Betriebsanleitung

Kälteschraubenkompressor
SR, SR-H, BSR

Dok-ID: 2011-12-15/BA/DE

Release: 2012-01-DE

Originalbetriebsanleitung!

© FS EUROPE GmbH

Grossmattstraße 14
79618 Rheinfelden / Deutschland

Tel.: +49 (0)7623 71741-82
Fax.: +49 (0)7623 71741-98
E-Mail: info@fs-eu.com
Internet: www.fs-eu.com

Erstellt durch:
alphatec Technische Dokumentationen
Basler Str. 1
79639 Grenzach-Wyhlen Deutschland
www.alphatec-dokumentation.de

Inhalt

1 Allgemeines 5
1.1 Informationen zur Betriebsanleitung 5
1.2 Symbolerklärung 6
1.3 Haftungsbeschränkung 7
1.4 Urheberschutz 7
1.5 Ersatzteile 8
1.6 Garantiebestimmungen 8
1.7 Kundendienst 8
2 Sicherheit 9
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 9
2.2 Abnahme und Überwachung 9
2.3 Verantwortung des Betreibers 9
2.4 Bedienpersonal 10
2.4.1 Anforderungen 10
2.5 Persönliche Schutzausrüstung 11
2.6 Arbeitssicherheit und besondere Gefahren 11
3 Aufbau und Funktion 16
3.1 Aufbau 16
3.2 Bedien- und Anzeigeelemente 20
3.3 Kapazitätssteuerung in vier Stufen 20
3.4 Lineare Kapazitätssteuerung 27
3.5 Anwendungen 31
3.5.1 Wärmespeichersystem 31
3.5.2 Flüssigkeitseinspritzung 31
3.5.3 Economizer 34
3.5.4 Ölkühler 35
4 Transport und Lagerung 37
4.1 Sicherheitshinweise für den Transport 37
4.2 Transport 37
4.3 Lagerung 38
5 Inbetriebnahme und Bedienung 39
5.1 Sicherheit bei der Inbetriebnahme 39
5.2 Inbetriebnahme 39
5.3 Auszuführende Kontrollen 45
6 Wartung 46
6.1 Sicherheit bei den Wartungsarbeiten 46
6.2 Wartungsplan 46
6.3 Durchführung von Wartungsarbeiten 47

Inhalt

7 Störungen 50
7.1 Sicherheit 50
7.2 Wiederinbetriebnahme nach Fehlerbehebung 50
7.3 Störungstabelle 51
8 Ersatzteile 53
9 Außerbetriebnahme und Entsorgung 53
10 Technische Daten 54
10.1 Leistungsdaten 60
10.1.1 Produktspezifikation SR-Serie 60
10.1.2 Produktspezifikation BSR-Serie 61
10.2 Elektrische Daten 62
10.2.1 Elektrische Daten SR-Serie 62
10.2.2 Elektrische Daten BSR-Serie 64
10.3 Kompressormaße 69
10.3.1 Außenabmessungen SR-Serie 69
10.3.2 Außenabmessungen BSR-Serie 70
10.3.3 Anschlussflanschabmessungen Ansaugung 73
10.3.4 Anschlussflanschabmessungen Auslass 75
10.3.5 Wartungsventilabmessung 77
10.4 Erforderlicher Wartungsraum 79
10.4.1 Erforderlicher Wartungsraum SR-Serie 79
10.4.2 Erforderlicher Wartungsraum BSR-Serie 81
10.5 Elektrospezifikationen 82
10.5.1 Elektrische Kabelkonfiguration (SR-Serie) 82
10.5.2 Elektrische Kabelkonfiguration (BSR-Serie) 83
10.6 Lieferumfang 87

Index 89

1 Allgemeines

1.1 Informationen zur Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung gibt wichtige Hinweise zum Umgang mit der Maschine. Voraussetzung für sicheres Arbeiten ist die Einhaltung aller angegebenen Sicherheitshinweise und Handlungsanweisungen.

Darüber hinaus sind die für den Einsatzbereich der Maschine geltenden gesetzlichen Vorgaben, die örtlichen Unfallverhütungsvorschriften und allgemeinen Sicherheitsbestimmungen einzuhalten.

Die Betriebsanleitung vor Beginn aller Arbeiten sorgfältig durchlesen! Sie ist Produktbestandteil und muss in unmittelbarer Nähe der Maschine für das Personal jederzeit zugänglich aufbewahrt werden.

Bei Weitergabe der Maschine an Dritte auch die Betriebsanleitung mitgeben.

1.2 Symbolerklärung

Warnhinweise

Warnhinweise sind in dieser Betriebsanleitung durch Symbole gekennzeichnet. Die Hinweise werden durch Signalworte eingeleitet, die das Ausmaß der Gefährdung zum Ausdruck bringen.
Die Hinweise unbedingt einhalten und umsichtig handeln, um Unfälle, Personen- und Sachschäden zu vermeiden.

GEFAHR!

… weist auf eine unmittelbar gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht gemieden wird.

WARNUNG!

… weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.

ACHTUNG!

… weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu geringfügigen oder leichten Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.

VORSICHT!

… weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu Sachschäden führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.

Tipps und Empfehlungen

HINWEIS!

… hebt nützliche Tipps und Empfehlungen sowie Informationen für einen effizienten und störungsfreien Betrieb hervor.

1.3 Haftungsbeschränkung

Alle Angaben und Hinweise in dieser Anleitung wurden unter Berücksichtigung der geltenden Normen und Vorschriften, dem Stand der Technik sowie unserer langjährigen Erkenntnisse und Erfahrungen zusammengestellt.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden aufgrund:

- Nichtbeachtung der Anleitung
- Nichtbestimmungsgemäßer Verwendung
- Einsatz von nicht ausgebildetem Personal
- Eigenmächtiger Umbauten
- Technischer Veränderungen
- Verwendung nicht zugelassener Ersatz- und Verschleißteile

Der tatsächliche Lieferumfang kann bei Sonderausführungen, der Inanspruchnahme zusätzlicher Bestelloptionen oder aufgrund neuester technischer Änderungen von den hier beschriebenen Erläuterungen und Darstellungen abweichen.

Im Übrigen gelten die im Liefervertrag vereinbarten Verpflichtungen, die Allgemeinen Geschäftsbedingungen sowie die Lieferbedingungen des Herstellers und die zum Zeitpunkt des Vertragsabschlusses gültigen gesetzlichen Regelungen.

Gewährleistung

Der Hersteller garantiert die Funktionsfähigkeit der angewandten Verfahrenstechnik und die ausgewiesenen Leistungsparameter.

Die Gewährleistungsfrist beginnt mit dem Zeitpunkt der Auslieferung der Maschine an den Kunden.

Bauteile sind von der Garantie und Mängelansprüchen ausgenommen, soweit es sich um Verschleißschäden handelt.

1.4 Urheberschutz

Die Überlassung der Betriebsanleitung an Dritte ohne schriftliche Genehmigung des Herstellers ist unzulässig.

HINWEIS!

Die inhaltlichen Angaben, Texte, Zeichnungen, Bilder und sonstigen Darstellungen sind urheberrechtlich geschützt und unterliegen den gewerblichen Schutzrechten. Jede missbräuchliche Verwertung ist strafbar.

Vervielfältigungen in jeglicher Art und Form – auch auszugsweise – sowie die Verwertung und/oder Mitteilung des Inhaltes sind ohne schriftliche Erklärung des Herstellers nicht gestattet.

1.5 Ersatzteile

WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch falsche Ersatzteile!

Falsche oder fehlerhafte Ersatzteile können zu Beschädigungen, Fehlfunktionen oder Totalausfall führen sowie die Sicherheit beeinträchtigen.

Deshalb:

– Nur Originalersatzteile des Herstellers verwenden.

Ersatzteile über Vertragshändler oder direkt beim Hersteller beschaffen. Adresse, siehe Seite 2.

1.6 Garantiebestimmungen

Garantiebestimmungen siehe "Allgemeine Liefer- und Zahlungsbedingungen".

1.7 Kundendienst

Für technische Auskünfte steht unser Kundendienst zur Verfügung.

Hinweise über den zuständigen Ansprechpartner sind jederzeit per Telefon, Fax, E-Mail oder über das Internet abrufbar, siehe Herstelleradresse auf Seite 2.

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Maschine ist ausschließlich zum Komprimieren von gefiltertem Kältemittelgas nach Spezifikation bestimmt. Die Maschine ist zum Einbau in Kälteanlagen entwickelt worden.

Maschine nur bestimmungsgemäß verwenden.
Sämtliche Angaben der Betriebsanleitung sind strikt einzuhalten (Technische Daten, Betriebsdaten, Zulässiger Arbeitsbereich), siehe hierzu Kapitel 10.

Ansprüche jeglicher Art wegen Schäden aus nicht bestimmungsgemäßer Verwendung sind ausgeschlossen. Für alle Schäden bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung haftet allein der Betreiber.

2.2 Abnahme und Überwachung

Die Maschine wurde entsprechend den Vorgaben für die CE & PD-Kennzeichnung hergestellt. Etwaige lokale Abnahme- und Überwachungsvorschriften sind – sofern nicht ausdrücklich vereinbart – nicht berücksichtigt.

2.3 Verantwortung des Betreibers

Die Maschine wird im gewerblichen Bereich eingesetzt.
Der Betreiber der Maschine unterliegt daher den gesetzlichen Pflichten zur Arbeitssicherheit.

Die am Einsatzort geltenden Bestimmungen sowie die Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaft sind zu beachten. Insbesondere gilt, dass der Betreiber:

- sich über die geltenden Arbeitsschutzbestimmungen informiert.
- in einer Gefährdungsbeurteilung die zusätzlichen Gefahren ermittelt, die sich durch die speziellen Arbeitsbedingungen am Einsatzort des Gerätes ergeben.
- in Betriebsanweisungen die notwendigen Verhaltensanforderungen für den Betrieb des Gerätes am Einsatzort umsetzen.
- während der gesamten Einsatzzeit des Gerätes regelmäßig prüft, ob die Betriebsanweisungen dem aktuellen Stand der Regelwerke entsprechen.
- die Betriebsanweisungen – sofern erforderlich – neuen Vorschriften, Standards und Einsatzbedingungen anpasst.
- die Zuständigkeiten für die Installation, Bedienung, Wartung und Reinigung des Gerätes eindeutig regelt.

- dafür sorgt, dass alle Mitarbeiter, die am oder mit dem Gerät beschäftigt sind, die Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben. Darüber hinaus muss er das Personal in regelmäßigen Abständen im Umgang mit dem Gerät schulen und über die möglichen Gefahren informieren.

Weiterhin ist der Betreiber verantwortlich, dass das Gerät:

- stets in technisch einwandfreiem Zustand ist.
- gemäß angegebener Wartungsintervalle instand gehalten wird.
- alle Sicherheitseinrichtungen regelmäßig auf Vollständigkeit und Funktionsfähigkeit überprüft werden.

2.4 Bedienpersonal

2.4.1 Anforderungen

WARNUNG!

Verletzungsgefahr bei unzureichender Qualifikation!

Unsachgemäßer Umgang kann zu erheblichen Personen- und Sachschäden führen.

Deshalb:

– Jegliche Tätigkeiten immer nur durch die dafür benannten Personen durchführen lassen.

In der Betriebsanleitung werden folgende Qualifikationsanforderungen für die verschiedenen Tätigkeitsbereiche benannt:

- **Unterwiesene Personen**
  wurden in einer Unterweisung durch den Betreiber über die ihr übertragenen Aufgaben und möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet.
- **Fachpersonal**
  sind aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnisse der einschlägigen Bestimmungen in der Lage, die ihnen übertragenen Arbeiten auszuführen und mögliche Gefahren selbständig zu erkennen.

2.5 Persönliche Schutzausrüstung

Beim Umgang mit der Maschine ist das Tragen persönlicher Schutzausrüstung erforderlich, um Gesundheitsgefahren zu minimieren.

- Vor allen Arbeiten die notwendige Schutzausrüstung wie Handschuhe, Schutzbrille und gegebenenfalls Schutzmaske, ordnungsgemäß anlegen und während der Arbeit tragen.

Ausreichende Lüftung sicherstellen! Die örtlich geltenden Sicherheitsvorschriften sind anzuwenden, z.B. UVV VBG 20.

2.6 Arbeitssicherheit und besondere Gefahren

Im folgenden Abschnitt werden die Restrisiken benannt, die sich aufgrund der Gefährdungsanalyse ergeben.

Die hier aufgeführten Sicherheitshinweise und die Warnhinweise in den weiteren Kapiteln dieser Anleitung beachten, um Gesundheitsgefahren zu reduzieren und gefährliche Situationen zu vermeiden.

Gefahrensymbole am Gerät

Am Gerät sind die betreffenden Gefahrenstellen durch diese Symbole gekennzeichnet:

GEFAHR!

Allgemeines Gefahrensymbol!

– … kennzeichnet allgemein gefährliche Situationen für Personen. Bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise besteht die Gefahr schwerer Verletzungen oder des Todes. .

GEFAHR!

Verbrennungsgefahr!

– … kennzeichnet, dass hier eine heiße oder tiefkalte Oberfläche vorhanden ist.

Gefahrenhinweise und Arbeitssicherheit

Folgende Hinweise sind zu Ihrer eigenen Sicherheit und der der Anlage zu beachten und einzuhalten:

Unsachgemäßer Betrieb

GEFAHR!

Gefahr durch unsachgemäßen Betrieb!

- Maschine nur in technisch einwandfreiem Zustand verwenden. Sicherheitsrelevante Störungen sind sofort zu beseitigen
- Umbauten an der Maschine sind nicht zulässig und können die Sicherheit beeinträchtigen.
- Vor regulären Wartungs-, Reinigungs- und Reparaturarbeiten Spannungsversorgung abschalten und Maschine gegen Wiedereinschalten sichern (Antriebe abschalten).
- Niemals Sicherheitseinrichtungen überbrücken oder außer Betrieb setzen.
- Alle Arbeiten an der Maschine und/oder elektrischen Einrichtungen sind von Fachpersonal durchzuführen.
- Reparatur- und Wartungsarbeiten dürfen nur bei Stillstand der Maschine ausgeführt werden. Die Maschine ist hierzu gegen Wiedereinschalten zu sichern!
- Bei Arbeiten an der Maschine darf diese nicht unter Druck oder Unterdruck stehen. Stellen Sie sicher, dass in der Maschine Umgebungsdruck vorliegt.
- Die Schutzeinrichtungen des Antriebes dürfen nur bei Stillstand der Maschine entfernt werden und sind nach Abschluss der Arbeiten wieder korrekt anzubringen.
- Berührungsschutz nur bei abgekühlter Maschine und Druckleitung abbauen.
- Der Umweltschutz erfordert, dass sämtliche Flüssigkeiten und Gase, die bei den Wartungsarbeiten anfallen (z.B. Öl und Kältemittel), aufgefangen und umweltgerecht entsorgt werden.

Bewegliche Bauteile

WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch bewegte Bauteile!

Angetriebene, rotierende Bauteile können schwerste Verletzungen verursachen!

Deshalb während des Betriebes:

- Aufenthalt von Personen im Gefahrenbereich oder in seiner unmittelbaren Umgebung ist strengstens untersagt!
- Sicherheitsvorrichtungen und/oder -funktionen nicht außer Betrieb setzen, nicht unbrauchbar machen oder umgehen.
- Nie in offene Druck- und Saugstutzen und laufende Vorrichtungen hineingreifen.

Vor Betreten des Gefahrenbereiches:

- Energieversorgung ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Stillstand nachlaufender Bauteile abwarten.
- Selbsttätigen Abbau und/oder Entladung von Restenergien (Druckgas / Druckausgleich) abwarten.

Druckgas

WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch Druckgas!

Pneumatische Energien können schwerste Verletzungen verursachen.

Bei Beschädigungen einzelner Bauteile kann Kältemittelgas unter hohem Druck austreten und z. B. die Augen schädigen. Deshalb:

- Vor Beginn von Arbeiten an unter Druck stehenden Bauteilen, diese zuerst drucklos machen. Auf Druckspeicher achten. Auch diese vollständig entspannen.

Beschilderung

WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch unleserliche Symbole!

Aufkleber und Schilder können im Laufe der Zeit verschmutzen oder unkenntlich werden.

Deshalb:

- Sicherheits-, Warn- und Bedienungshinweise stets in gut lesbarem Zustand halten.
- Beschädigte oder unkenntlich gewordene Schilder oder Aufkleber sofort erneuern.

Unsachgemäßer Transport

Gefahr!

Gefahr durch Herunterfallen oder Umkippen der Maschine!

Das Gewicht der Maschine kann einen Menschen verletzen und schwere Quetschungen verursachen!

Deshalb:

- Benutzen Sie je nach Eigengewicht und Größe der Maschine eine Palette auf der die Maschine mit einem Stapler bewegt werden kann.
- Verwenden Sie zum Anheben der Maschine geeignetes Hebezeug (Schlingen, etc.), das für das Gewicht der Maschine ausgelegt ist.
- Beachten Sie bei der Verlegung der Schlingen, dass Sie eine Belastung einzelner Komponenten vermeiden.
- Nur vorgesehene Anschlagpunkte mit Ringschrauben nutzen.

Inbetriebnahme, Bedienung

WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Inbetriebnahme und Bedienung

Unsachgemäße Inbetriebnahme und Bedienung kann zu schweren Personen- oder Sachschäden führen. Deshalb:

- Sämtliche Arbeiten bei der Erstinbetriebnahme ausschließlich durch Mitarbeiter des Herstellers oder seine Beauftragten oder durch geschultes Personal ausführen lassen.
- Die Inbetriebnahme und Bedienung darf nur durch ausreichend qualifiziertes und vom Betreiber autorisiertes und unterwiesenes Personal erfolgen.
- Vor Erstinbetriebnahme Kompressoranlage auf Dichtheit prüfen.
- Vor Beginn der Arbeiten sicherstellen, dass alle Abdeckungen und Schutzeinrichtungen korrekt installiert sind und einwandfrei funktionieren.
- Niemals Schutzeinrichtungen während des Betriebes außer Kraft setzen.
- Auf Ordnung und Sauberkeit im Arbeitsbereich achten! Lose aufeinander oder umher liegende Bauteile und Werkzeuge sind Unfallquellen.

Wartung und Störungsbeseitigung

WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Wartung und Störungsbeseitigung!

Unsachgemäße Wartung und Störungsbeseitigung kann zu schweren Personen- oder Sachschäden führen. Deshalb:

- Jegliche Wartungsarbeiten und Arbeiten zur Störungsbeseitigung dürfen nur durch ausreichend qualifiziertes und unterwiesenes Personal ausgeführt werden.
- Maschine vor Wiedereinschalten sichern, Antriebe abschalten!
- Vor Beginn der Arbeiten für ausreichende Montagefreiheit sorgen.
- Auf Ordnung und Sauberkeit am Montageplatz achten! Lose aufeinander oder umher liegende Bauteile und Werkzeuge sind Unfallquellen.

Wenn Bauteile ersetzt werden müssen:

- Auf korrekte Montage der Ersatzteile achten.
- Alle Befestigungselemente wieder ordnungsgemäß einbauen.
- Schrauben-Anzugsdrehmomente einhalten.
- Vor Wiederinbetriebnahme Kompressoranlage auf Dichtheit prüfen.
- Vor Wiedereinschalten sicherstellen, dass alle Abdeckungen und Schutzeinrichtungen korrekt installiert sind und einwandfrei funktionieren.
- Nach Beendigung der Wartungsarbeiten und Störungsbeseitigung Sicherheitseinrichtungen auf korrekte Funktion überprüfen.

3 Aufbau und Funktion

3.1 Aufbau

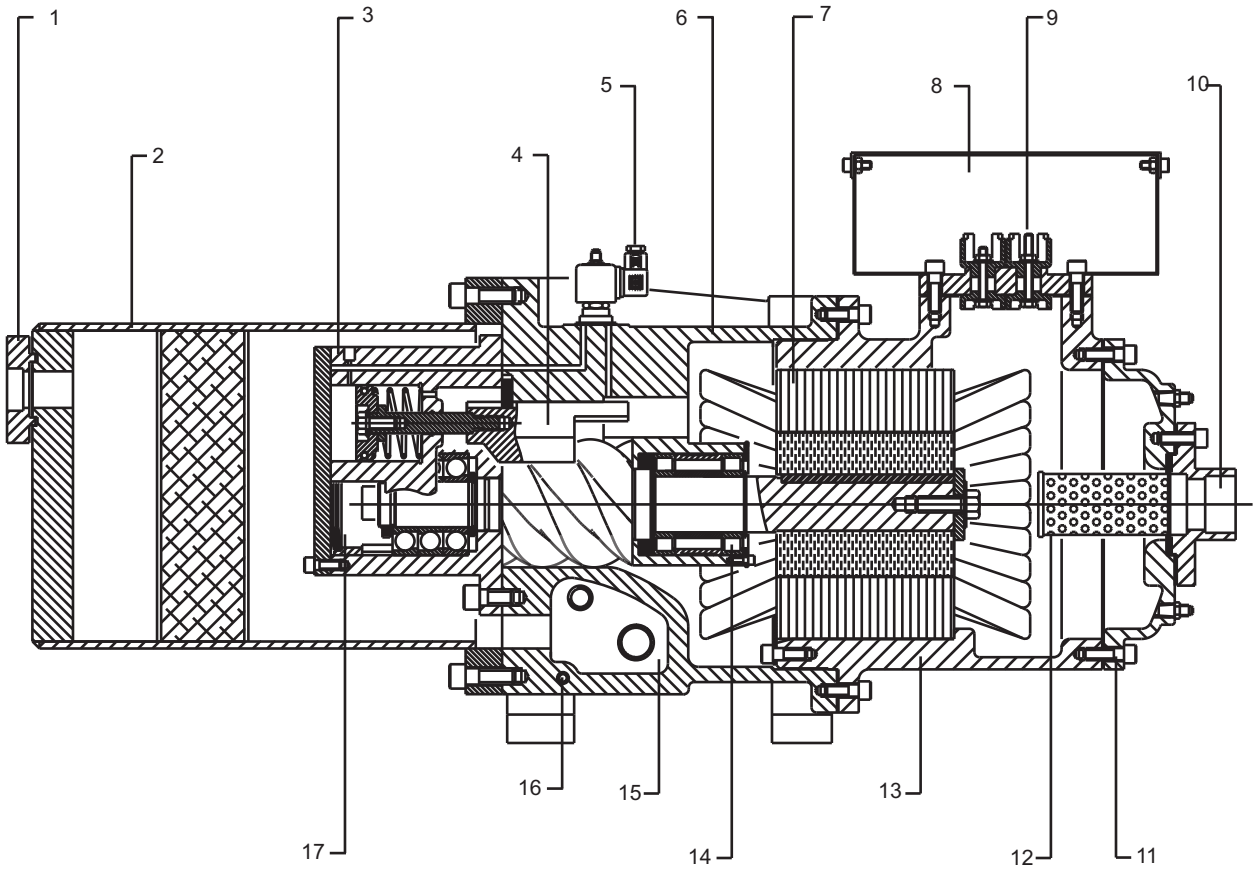


Abb. 1: Kompressorstruktur SR-Serie

1. Auslassflansch
2. Ölabscheider
3. Stellzylinder
4. Regelschieber
5. Modulationsmagnetventil
6. Kompressorgehäuse
7. Motorstator / Motorrotor
8. Kabelbox
9. Motoranschluss und Thermistorbaugruppe
10. Ansaugflansch
11. Motorfrontabdeckung
12. Ansaugfilter
13. Motorgehäuse
14. Lagerung – Saugseite
15. Ölanzeige
16. Heizung
17. Lagerung – Druckseite

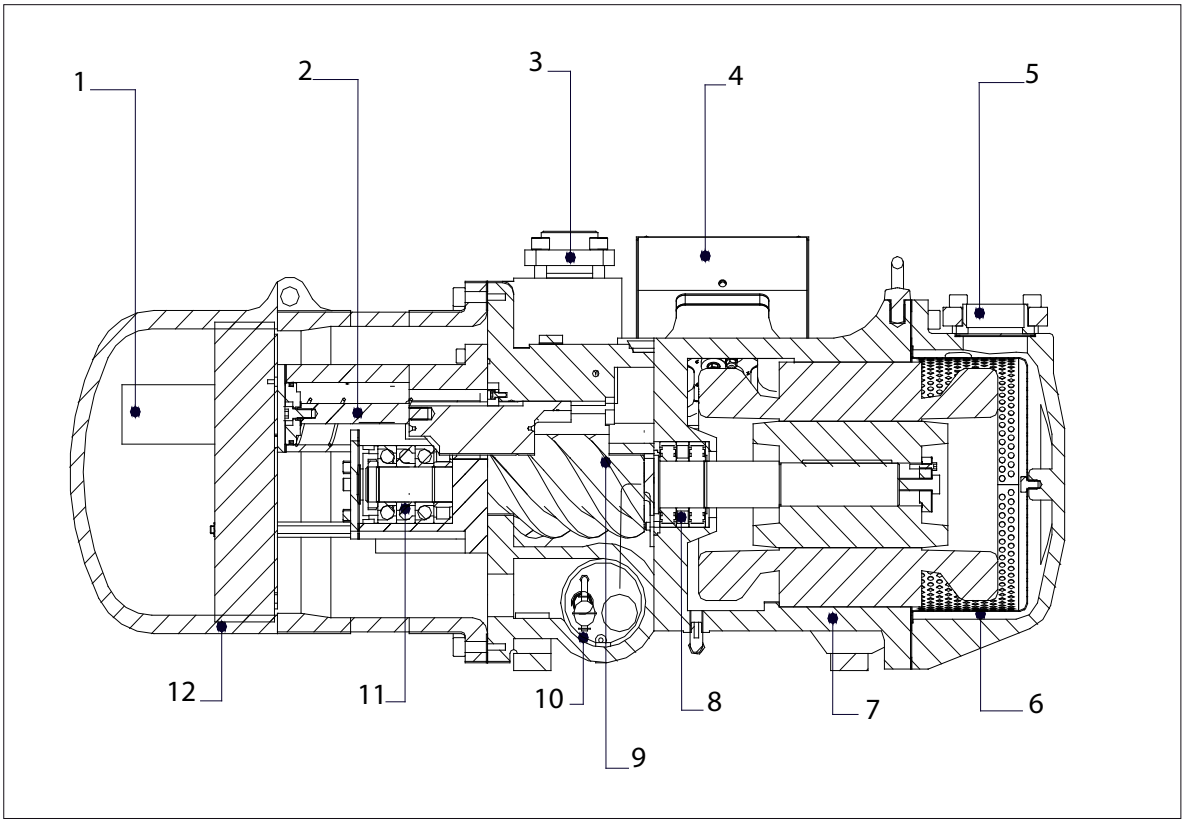


Abb. 2: Kompressorstruktur BSR-Serie

1. Schalldämpfer
2. Regelschieber
3. Auslassflansch
4. Kabelbox
5. Ansaugflansch
6. Ansaugfilter
7. Kompressorgehäuse
8. Lagerung – Saugseite
9. Hauptrotor
10. Ölanzeige
11. Lagerung – Druckseite
12. Ölabscheider

Gehäuse

Das Gehäuse ist ein wichtiger Bestandteil des Kälteschraubenkompressors. Das Gehäuse enthält die Rotoren, Lager, den Kapazitätsregelschieber und andere Teile des Kompressors. Um einen hohen Wirkungsgrad zu erreichen, wird das Gehäuse durch präzise Bearbeitungszentren hergestellt und durch eine Koordinatenmessmaschine überprüft. Dadurch wird die erforderliche Genauigkeit und Qualität im Kompressor sichergestellt. Das Gehäuse mit doppelwandigem Design besteht aus hochfestem Gusseisen. Es kann so nicht nur intensiven Hochdruck aushalten, sondern im Betrieb auch den Lärmpegel verringern. Mit diesem starken und steifen Design ist der Kompressor für Langzeitbetrieb problemlos geeignet.

Aufbau und Funktion

Rotoren

Der Kompressor übernimmt das neueste patentierte asymmetrische Rotorprofil (Zahnverhältnis 5:6). Die Rotoren werden durch fortschrittliche CNC-Schleifmaschinen hergestellt, um beste Genauigkeit und Qualität zu erreichen. Auch im Dauerbetrieb behalten die Rotoren optimale Spiele und erreichen den höchsten Wirkungsgrad.

Lager

Hochgenaue große Axial- und Radiallager sind zur Lagerung von Haupt- und Nebenläufer eingesetzt. Dies sorgt für lange Lebensdauer. Mit einem effektiven Schmiersystem wird die Lebensdauer des Lagers weiter verlängert. Wenn der Kompressor läuft wird durch Differenzdruck Schmiermittel in alle Lager eingespritzt.

Ansaugfilter

Am Ansaugende des Kompressors installiert, verhindert der Filter, dass Fremdkörper oder kontaminierte Partikel in den Kompressor eindringen, und garantiert so den normalen Betrieb des Kompressors. Wir empfehlen, den Filter kurz nach der Inbetriebnahme des Kompressors auszubauen und zu reinigen, um fortlaufenden normalen Betrieb sicherzustellen und die Betriebsdauer zu verlängern.

Ölfilter

Der Ölfilter befindet sich im Öltank unter dem Kompressorgehäuse. Öl, das durch den Kolbenraum, die Lager und Rotoren strömt, muss gefiltert und gereinigt werden, um zu verhindern, dass Fremdkörper oder Stahlpartikel eindringen und Teile beschädigen. Der Ölfilter muss regelmäßig gereinigt werden, um die Ölkanäle sauber zu halten; insbesondere gilt dies nach der Erstinbetriebnahme des Kompressors.

Antriebsmotor

Mit seinem hocheffizienten zweipoligen Dreiphaseninduktions-motor der Klasse F, dem eingebautem PTC Thermistor und INT69/INT69FSY Schutzmodul zur genauen Überwachung der Wicklungstemperatur läuft der Kompressor unter normalen Bedingungen sicher. Er ist geeignet für Stern-Dreieck oder Direkt-Anlauf.

Ölabscheider

Die Struktur des eingebauten Ölabscheiders nutzt einen dreistufigen Filtermechanismus mit einem hochdichten Filterelement zum Erreichen der besten Ölabscheiderwirkung. Die Wirkung übertrifft 99%.

Kapazitätssteuerung und Magnetventile

Der Kapazitäts-Regelschieber-Mechanismus steuert den erforderlichen Kältemittelfluss als Reaktion auf die Laständerungen des Kühlsystems. Der Kompressor bietet standardmäßig eine lineare Kapazitätssteuerung. Optional ist die 4-Stufen-Regelung. Für bestimmte Betriebsbedingungen können verschiedene eingebaute Volumenverhältnisse eingesetzt werden. Dies führt zu hoher Energieeffizienz.

Sicherheitsgeräte

Sicherheitsgerät	Empfohlene Einstellung	
	SR-Serie	BSR-Serie
Ölstandschalter	Zeitverzögerungseinstellung: 15 - 30 Sekunden. Besteht 15-30 Sekunden durchgängig ein zu geringer Ölstand, wird der Kompressor zwangsabgeschaltet. Prüfen Sie den Grund für dieses Problem.	
Motorwicklungsschutz (am PTC-Temperatur-Steuermodul angeschlossen)	Auslösetemperatur: 130±5°C, Resettemperatur: 110±5°C.	
Auslasstemperaturschutz (am PTC-Temperatur-Steuermodul angeschlossen)	Auslösetemperatur: 110±5°C, Resettemperatur: 90±5°C.	
Phasen / Phasenverlustschutz	Phasenfolge: Externe Geräte sind vorzusehen	Die elektrische Verkabelungskonfiguration ist im Kapitel 10.5 dargestellt.
Hoch-/Niederdruckschalter	Der maximale Enddruck darf 25 bar nicht übersteigen.	
Überstromschutzrelais	Der Einstellwert kann aus dem maximalen Strom bestimmt werden, der in den Leistungsdaten unter zulässigem Betriebsbereich angezeigt wird. Siehe Leistungsdatenhandbuch.	
Differenzdruckschalter (am Ölfilter)	Einstellung: 1 – 1,5 bar	
Mindestdruckdifferenz zwischen Druck- und Saugseite in Betrieb	5 bar	
Entlastungs- / Sicherheitsventil	Der maximale Ansprechdruck darf 28 bar nicht übersteigen	

Hinweis: diese Sicherheitsgeräte entsprechen den Mindestforderungen, die für den Schutz des Kompressors im Betrieb notwendig sind.

Tab. 1: Sicherheitsgeräte.

Hinweise bei Verwendung eines phasenführenden Kondensators

- Phasenführenden Kondensator mindestens 0,5 Sekunden nach Einschalten des Kompressors verbinden.
- Die Obergrenze der Leistungsfaktorkompensierung beträgt 0,95.
- Phasenführenden Kondensator mindestens eine Sekunde vor dem Abschalten des Kompressors trennen.
- Grundsätzlich wird der phasenführende Kondensator nur aktiviert, wenn der Kompressor sich in Betrieb befindet.

Funktion

Funktionsprinzip

Über den Eintrittflansch wird Kältemittelgas angesaugt. Zwei Schraubenrotoren komprimieren das Gas bei kontinuierlicher Öleinspritzung. Die Rotoren laufen zum Gehäuse berührungslos. Über den Austrittflansch gelangt das komprimierte Gas zum Kondensator.

Schmierung

Lager und Rotoren werden mittels Differenzdruck durch eine integrierte Ölversorgung über einen Ölfilter mit Öl versorgt.

Kühlung

Die Wärmeabfuhr erfolgt über das Öl an die Gehäuseoberfläche und damit an die Umgebungsluft. Abhängig von der Belastung muss das Öl eventuell jedoch extern gekühlt werden.

Antrieb

Drehstrommotor, zweipolig.

3.2 Bedien- und Anzeigeelemente

Je nach Einbausituation sind verschiedene Anzeigeelemente und Überwachungselemente für Druck und Temperatur, Füllstand und Stromaufnahme vorhanden.

Die Geräte, die sich am Kompressor befinden, sind entweder bereits in die Überwachungseinrichtung der Kälteanlage integriert oder müssen noch integriert werden.

3.3 Kapazitätssteuerung in vier Stufen

Die Kapazitätsregelung erfolgt optional entweder in vier Stufen oder stufenlos.

Mit der Bewegung des Regelschiebers in bestimmte Lagen wird die Kapazität des Kompressors eingestellt. Ein Teil des Kältemittels fließt dabei zurück in den Einlass und reguliert so den Kältemittelfluss.

Die Kapazitätssteuerung im vierstufigen Modus besteht aus:

- dem Regelschieber
- drei NC-Magnetventilen (NC = normal geschlossen)
- einem Kolben mit Feder
  (einstellbarer Bereich: 25%, 50%, 75% 100%)

Die Federkraft stellt den Regelschieber beim Ausschalten des Kompressors wieder in die Ausgangs-(Anfahr-)stellung. Während des Betriebs drückt der ölhydraulische Differenzdruck den Kolben in Richtung Kapazitätserhöhung. Die genaue Position von Kolben und Schieber wird durch Öffnen und Schließen der Ölkanäle über die zugeordneten Magnetventile festgelegt.

Die Temperatur des Kaltwassers oder andere System-anforderungen an den Kältemittelstrom steuern die Auf-/Zu-Sequenz der Magnetventile. Das Hydrauliköl wird durch den Druckunterschied (zwischen Saug- und Enddruck) aus dem Öltank eingespritzt. Das Hydrauliköl fließt in den Hydraulikzylinder und betätigt den Schieber.

Ein Kapillarrohr bestimmt den Ölstrom, nachdem er den Ölfilter durchlaufen hat.

Eine Fehlfunktion des Kapazitätsregelsystems tritt in folgenden Fällen ein:

- wenn der Ölfilter verstopft ist
- wenn das Kapillarrohr verstopft ist
- wenn ein Magnetventil ausfällt

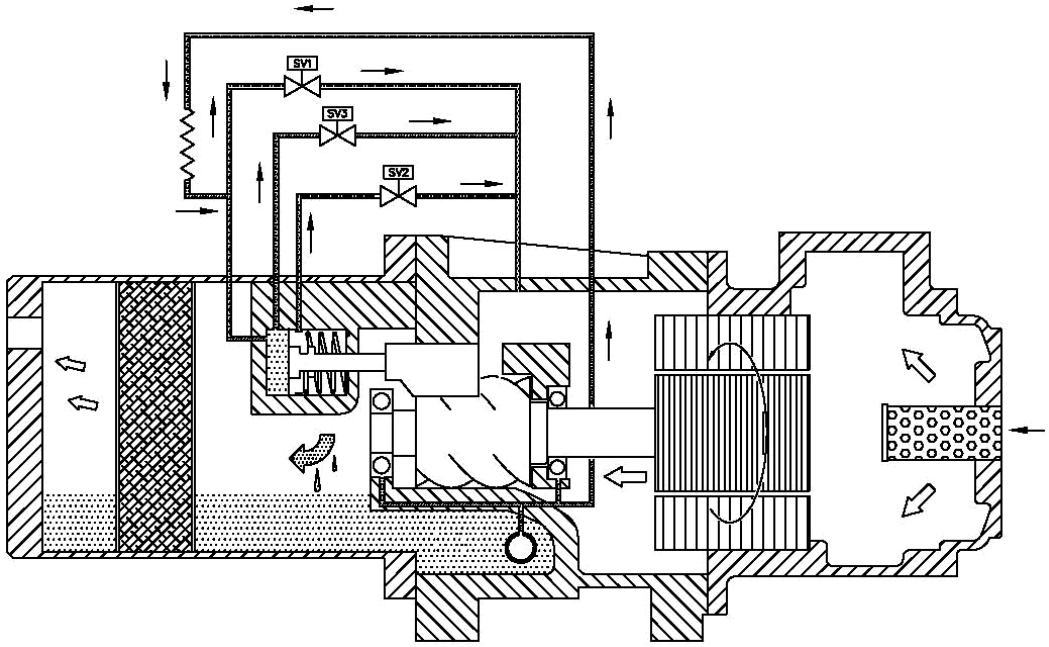


Abb. 3: Kapazitätssteuerung und Ölkreislauf beim SR-Serie

Steuersequenz der Magnetventile SR-Serie

Magnetventil / Status	SV 1 (NC)	SV 2 (NC)	SV 3 (NC)
100%	AUS	AUS	AUS
75%	AUS	EIN	AUS
50%	AUS	AUS	EIN
25% (Start)	EIN	AUS	AUS

AUS = deaktiviert; EIN = aktiviert.

Tab. 2: Steuersequenz Magnetventile SR-Serie

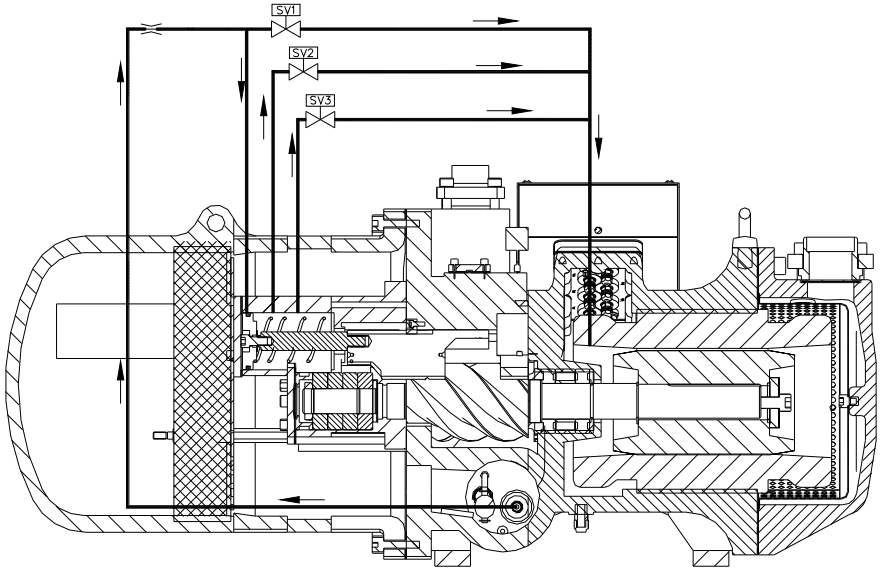


Abb. 4: Kapazitätssteuerung und Ölkreislauf (BSR-Serie)

Steuersequenz der Magnetventile BSR-Serie

Magnetventil / Status	SV 1 (NC)	SV 2 (NC)	SV 3 (NC)
100%	AUS	AUS	AUS
75%	AUS	AUS	EIN
50%	AUS	EIN	AUS
25% (Start)	EIN	AUS	AUS

AUS = deaktiviert; EIN = aktiviert.

Tab. 3: Steuersequenz Magnetventile BSR-Serie

Anlaufen: 25% Kapazität

- Zur erleichterten Einschaltung des Kompressors muss die Laststellung minimiert sein.
- Ist SV1 aktiviert, wird das Steueröl direkt zur Niederdruckseite geführt. Der Schieber bewegt sich nicht und hält die maximale Öffnung in der Ansaugseite zur Umleitung des Kältemittels.

Nach Abschluss der Anlaufphase:

- Nach Deaktivierung / Schließen von SV1 erhöht sich die Belastung langsam.
- Wir empfehlen, den Kompressor ca. 30 Sekunden lang bei einer Last von 25% laufen zu lassen, bevor Sie die Last erhöhen.

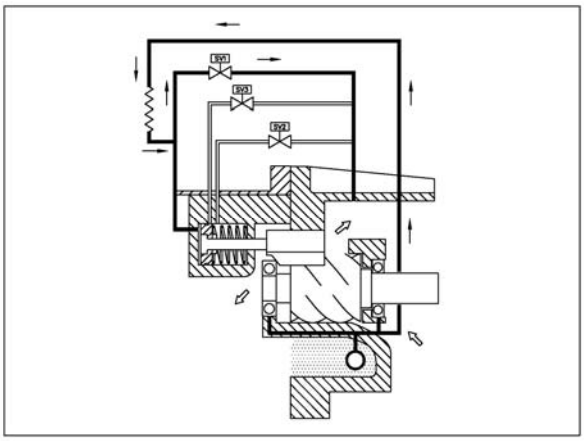


Abb. 5: 25% Kapazität / Anfahrstellung SR-Serie

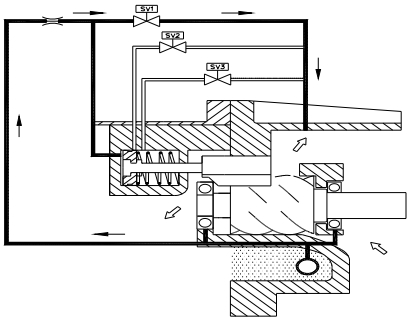


Abb. 6: 25% Kapazität / Anfahrstellung BSR-Serie

Teillast: 50% Kapazität

- SV3 (bei BSR: SV2) wird in gleicher Weise wie zuvor SV1 bei Minimallast aktiviert, um eine Laststellung von 50% zu erreichen.

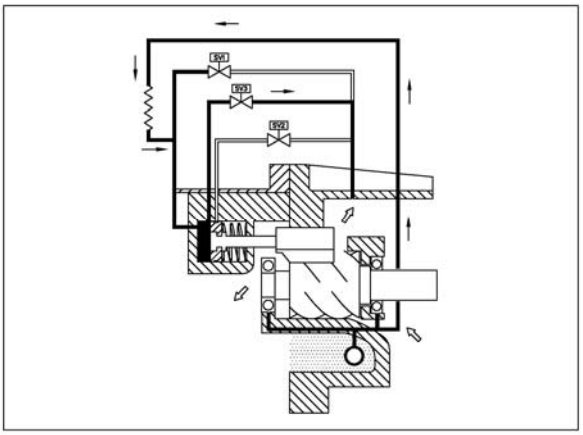


Abb. 7: 50% Kapazität SR-Serie

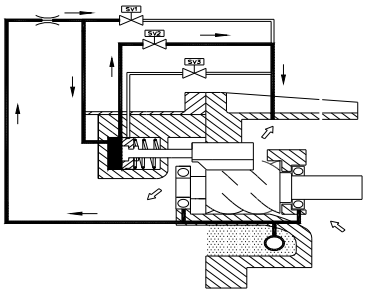


Abb. 8: 50% Kapazität BSR-Serie

Teillast: 75% Kapazität

Bei Laststeigerung: SV2 (bei BSR: SV3) wird in gleicher Weise wie zuvor SV3 (bei BSR: SV2) aktiviert, um eine Laststellung von 75% zu erreichen.

Lastreduzierung aus Volllast: Nach Systemrückmeldung mit Anforderung geringerer Kapazität:

- SV2 (bei BSR: SV3). Öl fließt durch den zugehörigen Ventilkanal zurück auf die Niederdruckseite.
- Der Kolben kehrt zum Auslass der SV2 Ölleitung zurück.
- Der Schieberblock bewegt sich entsprechend. Eine Teilmenge des Kältemittels strömt durch die Bypassöffnung zurück zur Niederdruckseite.

Diese Aktion verringert das Auslassvolumen und lässt den Kompressor bei einer Kapazität von 75% laufen.

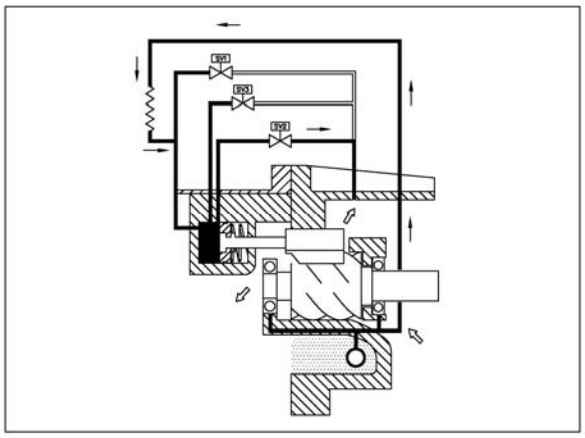


Abb. 9: 75% Kapazität SR-Serie

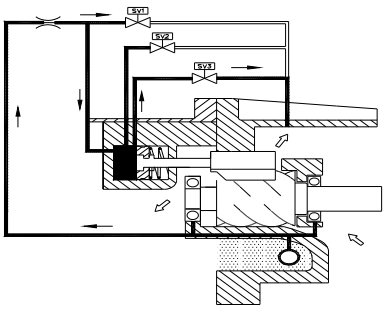


Abb. 10: 75% Kapazität BSR-Serie

Volle Last: 100% Kapazität

Nach Abschluss des Hochfahrens:

- SV1, SV2 und SV3 sind deaktiviert und geschlossen.
- Öl fließt direkt in den Zylinder und schiebt den Kolben und damit den Schieber vorwärts
- Die Bypassöffnung verkleinert sich langsam

Wenn die Öffnung vollständig verschlossen ist, läuft der Kompressor mit einer Last von 100%.

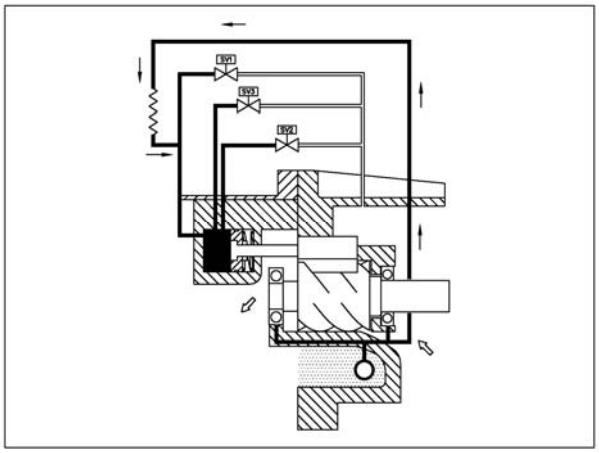


Abb. 11: 100% Kapazität SR-Serie

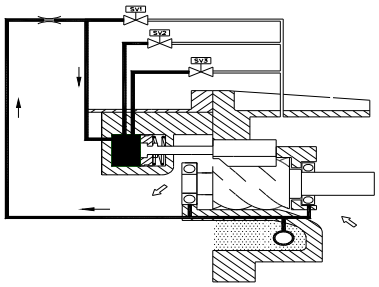


Abb. 12: 100% Kapazität BSR-Serie

3.4 Lineare Kapazitätssteuerung

Das Grundprinzip der linearen (stufenlosen) Kapazitätssteuerung gleicht dem Vier-Stufen-System, aber mit einer anderen Steuerlogik für die Magnetventile.

Die lineare Kapazitätssteuerung verwendet ein NO (normal offenes) (BSR: NC) und ein oder zwei NC (normal geschlossene) Magnetventile, um die Lastzunahme oder –abnahme zu steuern.

Kapazitätssteuerbereich: 25%-100%

Das Kompressorsystem verwendet ein NC Magnetventil SV1 zur Umleitung von Öl aus dem Zylinder.

Durch ein NO Magnetventil SV2 (BSR: SV0; NC) wird Öl in den Zylinder geleitet.

Auf die tatsächliche Lastanforderung reagiert das System dynamisch und steuert die Aktivierung oder Deaktivierung der Magnetventile SV1 und SV2 (BSR: SV0), um die Kompressorleistung fortlaufend zwischen 25% und 100% Last einzustellen.

Die empfohlene Pulszeit der Magnetventile beträgt ca. 0,1 – 0,5 Sekunden und wird nach dem tatsächlichen Betriebszustand eingestellt.

Nach dem Einschalten des Kompressors:

- SV1 ist aktiviert. Öl wird direkt an die Niederdruckseite geleitet. SV 2 (BSR: SV0) ist deaktiviert.
- Der Schieber bleibt durch die Federkraft auf den Kolben in der Anfahrstellung.
- Der Kompressor startet sicher bei einer Last von 25 %
- Ist der Startvorgang abgeschlossen, werden alle Magnetventile deaktiviert (SR-Serie). Bei der BSR-Serie wird SV0 aktiviert. Die Last wird auf 100 % gesteigert.

Soll der Kompressor in einer festen Lastposition laufen, um so eine stabile Kältekapazität zu erreichen, wird SV1 dauerhaft deaktiviert und SV2 aktiviert (BSR: SV0 und SV1 bleiben deaktiviert).

Laständerungen steuern über das System die Aktivierung / Deaktivierung von SV1 und SV2 (BSR: SV0). Dadurch wird die Leistung des Kompressors an die tatsächliche Lastanforderung angepasst.

Zur Leistungserhöhung wird SV2 kurz deaktiviert (BSR: SV0 wird aktiviert). Eine kleine Ölmenge läuft in den Hydraulikzylinder. Der Schieber wird in Richtung „Schließen der Bypass-Öffnung“ bewegt.

Zur Leistungssenkung wird SV1 kurz aktiviert. Eine kleine Ölmenge läuft aus dem Hydraulikzylinder. Der Schieber wird in Richtung „Vergrößern der Bypass-Öffnung“ bewegt.

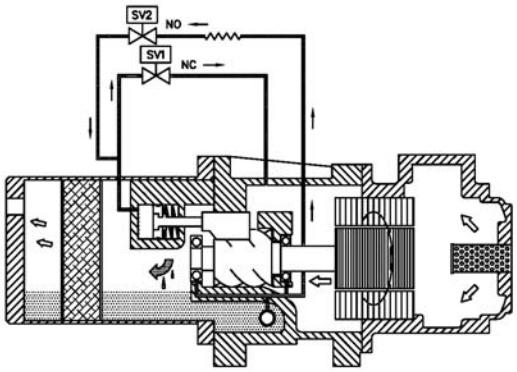


Abb. 13: Lineare Kapazitätssteuerung 25%-100% SR-Serie

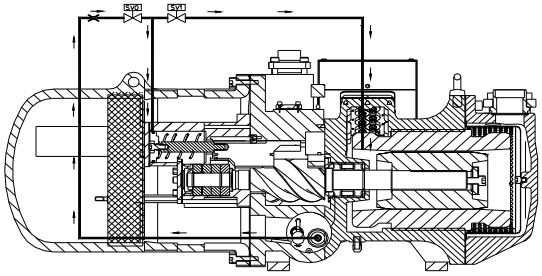


Abb. 14: Lineare Kapazitätssteuerung 25%-100% BSR-Serie

Steuersequenz des Magnetventile (25%-100%) SR-Serie

Magnetventil / Status	SV 1 (NC)	SV 2 (NO)
Starten	EIN	AUS
Leistungssteigerung	AUS	AUS
Leistungsreduzierung	EIN	AUS
Abstellen	AUS	EIN

AUS = deaktiviert; EIN = aktiviert.

Tab. 4: Steuersequenz Magnetventile (25%-100%) SR-Serie

Steuersequenz des Magnetventile (25%-100%) BSR-Serie

Magnetventil / Status	SV 0 (NC)	SV 1 (NC)
Starten	AUS	EIN
Leistungssteigerung	EIN	AUS
Leistungsreduzierung	AUS	EIN
Abstellen	AUS	AUS

AUS = deaktiviert; EIN = aktiviert.

Tab. 5: Steuersequenz Magnetventile (25%-100%) BSR-Serie

Kapazitätssteuerbereich: 50%-100%

Läuft der Kompressor dauerhaft bei geringer Last (25%), kann der Motor überhitzen oder ein dann übergroßes Expansionsventil gibt zuviel Flüssig-Kältemittel in den Kompressorraum ab.

Deshalb soll bei linearer Kapazitätssteuerung eine Mindestbetriebskapazität von 50% eingehalten werden.

- SV1 wird aktiviert (Umleiten von Öl) um sicherzustellen, dass der Kompressor bei Mindestlast gestartet wird.
- Ein NC Magnetventil SV3 (BSR: SV2) wird verwendet, um Öl aus dem Zylinder umzuleiten.
- Ein NO (BSR: NC) Magnetventil SV0 wird verwendet, um Öl in den Zylinder zu leiten.
- Durch die Steuerung des SV0 und SV3(BSR: SV2)-Ventils (SV1 deaktiviert) arbeitet der Kompressor nur zwischen 50% und 100% Last.
- Die empfohlene Pulszeit der Magnetventile beträgt ca. 0,1 – 0,5 Sekunden und wird nach dem tatsächlichen Betriebszustand eingestellt.

Starten bei einer Last von 25%:

- SV1 ist aktiviert. Öl wird aus dem Hydraulikzylinder durch den SV1-Ölkanal zur Niederdruckseite des Kompressors geleitet (SV0 und SV3 (BSR: SV2) sind deaktiviert)
- Der Schieber bleibt durch die Federkraft in seiner Ausgangsposition für 25% Kapazität.
- Nach Abschluss des Hochfahrens bleiben SV0 und SV1 deaktiviert (BSR: SV0 aktiviert und SV1 deaktiviert). SV3 wird für 180 Sekunden (empfohlen) aktiviert. Der Kompressor läuft auf 50% Kapazität.
- Danach sind alle Magnetventile deaktiviert (BSR: SV0 bleibt aktiviert), um die Kompressorleistung auf 100% (Volllast) zu erhöhen oder nach Anforderung einzustellen.

Kompressor im Betrieb:

- Um den Kompressor in einer festen Position laufen zu lassen, müssen SV1 und SV3 deaktiviert sein (BSR: SV0, SV1 und SV2 deaktiviert). Aktivieren Sie SV0. So erreichen Sie eine stabile Kälteleistung.
- Für Laständerungen aktiviert bzw. deaktiviert das Regelsystem SV0 und SV3 (BSR: SV2) und passt die Kompressorleistung an die tatsächliche Lastanforderung an.
- Zur Laststeigerung wird SV0 kurz deaktiviert (BSR: aktiviert). Eine kleine Ölmenge läuft in den Hydraulikzylinder. Der Schieber wird in Richtung Leistungserhöhung verstellt.
- Zur Leistungsabsenkung wird SV3 (BSR: SV2) kurz aktiviert. Eine kleine Ölmenge läuft aus dem Hydraulikzylinder. Der Schieber wird in Richtung Leistungsminderung verstellt.

SR-Serie

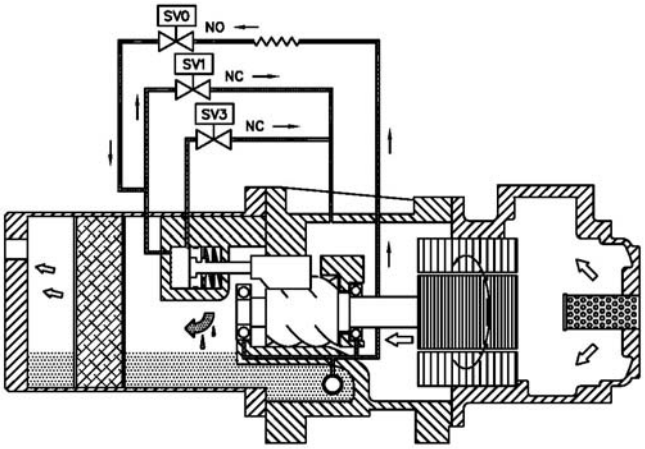


Abb. 15: Lineare Kapazitätssteuerung 50%-100% (SR-Serie)

Steuersequenz der Magnetventile (50%-100%)

Magnetventil / Status	SV 0 (NO)	SV 1 (NC)	SV 3 (NC)
Starten	AUS	EIN	AUS
Leistungssteigerung	AUS	AUS	AUS
Leistungsreduzierung	AUS	AUS	EIN
Leistung halten	EIN	AUS	AUS

AUS = deaktiviert; EIN = aktiviert.

Tab. 6: Steuersequenz Magnetventile (50%-100%) SR-Serie

BSR-Serie

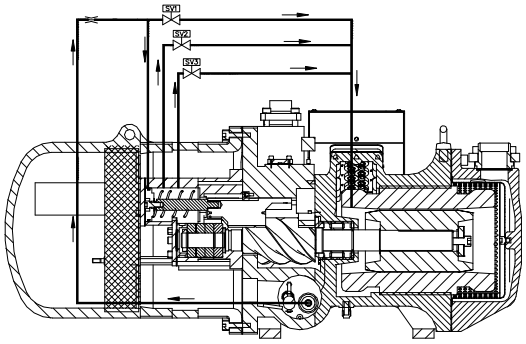


Abb. 16: Kapazitätssteuerung und Ölkreislauf (BSR-Serie)

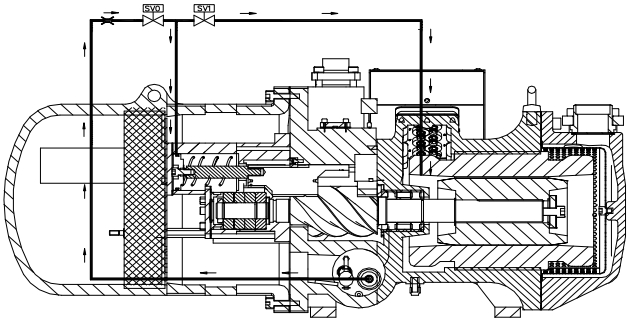


Abb. 17: Lineare Kapazitätssteuerung 50%-100% (BSR-Serie)

Steuersequenz der Magnetventile (50%-100%)

Magnetventil / Status	SV 0 (NC)	SV 1 (NC)	SV 2 (NC)
Starten	AUS	EIN	AUS
Leistungssteigerung	EIN	AUS	AUS
Leistungsreduzierung	AUS	AUS	EIN
Leistung halten	AUS	AUS	AUS

AUS = deaktiviert; EIN = aktiviert.

Tab. 7: Steuersequenz Magnetventile (50%-100%) BSR-Serie

3.5 Anwendungen

Im zulässigen Betriebsbereich des Kompressors sind die Betriebsbedingungen der luftgekühlten oder Wärmepumpen-anwendungen kritischer als bei wassergekühlten Anwendungen. Die Last ist im ersten Fall etwa 15% bis 30% höher als im letzteren, was zu überhöhter Auslasstemperatur, Motorwicklungstemperatur und Öltemperatur führt. Damit der Kompressor normal läuft, muss dieser über ein Flüssigkeitseinspritzsystem oder einen Ölkühler zusätzlich gekühlt werden.

3.5.1 Wärmespeichersystem

Bei Wärmespeichersystemen liegt die Verdampfungstemperatur im Gegensatz zu Klimaanlagen bei ca. -5°C bis -15°C. Das führt zu einem höheren Verdichtungsverhältnis als bei Klimaanlagen mit 0 bis 5°C. Durch erhöhte Auslasstemperatur kann die Schutzvorrichtung ausgelöst und der Kompressor abgeschaltet werden.

Durch Ausrüstung mit einem Flüssigkeitseinspritzsystem oder einem Ölkühler, kann eine normale Auslasstemperatur gehalten werden.

Außer der erforderlichen Neueinstellung und Anpassung der Temperaturkontrollschalter, der Gefrierschutzschalter, der Unterdruckschalter, der Leistungsregelung und des Expansionsventils, sollte durch Einsatz eines zweiten Ölabscheiders eine bessere Ölrückführung erzielt werden.

Das Ölrücklaufrohr des Ölabscheiders wird an die Niederdruckseite des Kompressors angeschlossen.

3.5.2 Flüssigkeitseinspritzung

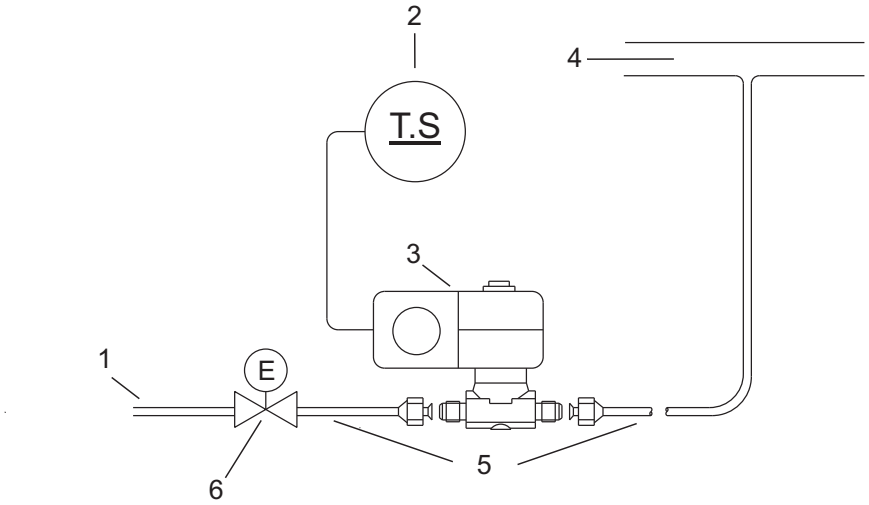
Die direkte Einspritzung von flüssigem Kältemittel in den Verdichtungsraum oder den Ansaugraum des Kompressors verringert die Auslass- und Motorwicklungstemperatur.

Wenn die Auslasstemperatur 100°C erreicht, sendet der Temperaturschalter ein Signal an das Magnetventil in der Flüssigkeitsleitung. Das Kältemittel fließt über das Magnetventil und das Drosselorgan in den Verdichtungsraum oder den Ansaugraum / Motor. Die latente Wärme des Kältemittels stellt die erforderliche Kühlkapazität bereit, um die Temperatur des Kompressors bei Betrieb unter kritischen Bedingungen zu senken.

Wenn ein thermisches Expansionsventil nicht speziell für die Flüssigkeitseinspritzung ausgelegt ist, muss ein Magnetventil verwendet werden, um das Öffnen und Schließen des Expansionsventils zu steuern und das System stabil zu machen.

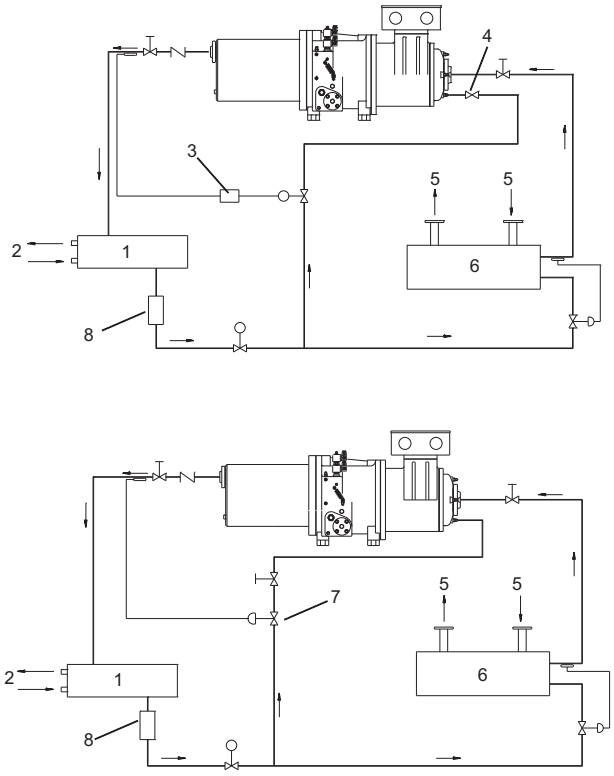
Spezielle Expansionsventile zur Steuerung der Flüssigkeitseinspritzung sind z.B. Danfoss TEAT20, Alco Serie 935 oder Sporlan Y1037, etc.

Nachfolgend finden Sie das Prinzip der Flüssigkeitseinspritzung und typische Anordnungen der einzelnen Komponenten.



1. Anschluss zum Kompressor
2. Temperaturschalter
3. Magnetventil
4. Flüssigkeitsleitung
5. Kupferrohr
6. Drosselorgan / Expansionsgerät

Abb. 18: Layout Flüssigkeitseinspritzung



1. Kondensator
2. Kühlwasser
3. Temperaturschalter mit Magnetventil
4. Drosselorgan
5. Umlaufwasser
6. Verdampfer
7. Thermisches Expansionsventil / Flüssigkeitseinspritzung
8. Filtertrockner

Abb. 19: Flüssigkeitseinspritzung – Saugseite

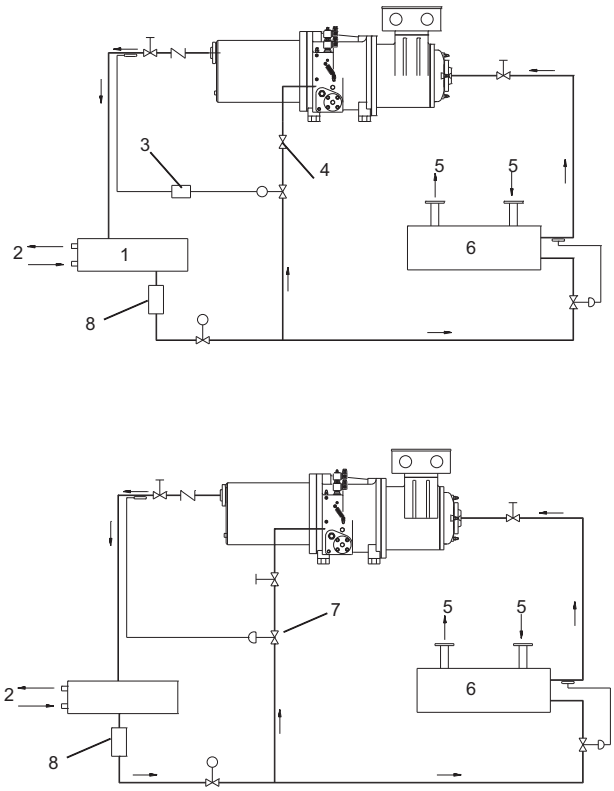


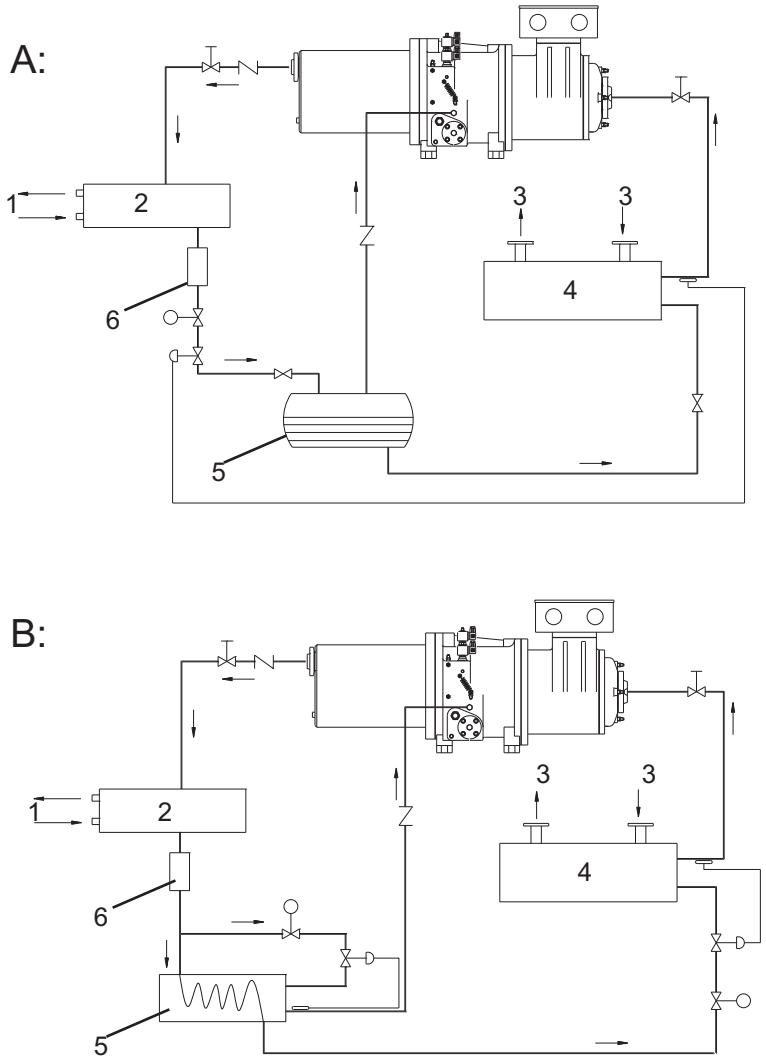
Abb. 20: Flüssigkeitseinspritzung – Verdichtungsraum (mittlerer Druck)

1. Kondensator
2. Kühlwasser
3. Temperaturschalter mit Magnetventil
4. Drosselorgan
5. Umlaufwasser
6. Verdampfer
7. Thermisches Expansionsventil / Flüssigkeitseinspritzung
8. Filtertrockner

3.5.3 Economizer

Das Economizer-Prinzip ist mit der zweistufigen Verdichtung vergleichbar. Es kann den Wirkungsgrad des Kompressors vor allem unter hohen Kompressionsverhältnissen erhöhen.

Die Systemanordnungen mit Entspannungsbehälter oder mit Flüssigkeitsunterkühler sind wie folgt:



A. Economizer – Mitteldruck-Entspannung

B. Economizer – Flüssigkeitsunterkühlung

1. Kühlwasser
2. Kondensator
3. Umlaufwasser
4. Verdampfer
5. Economizer
6. Filtertrockner

Abb. 21: Economizer

3.5.4 Ölkühler

Bei den Betriebsarten „Luftkühlung“ oder „Wärmepumpe“ muss ein Ölkühler eingebaut werden. Vor allem wenn die Auslasstemperatur über 100°C liegt.

Die Öltemperatur am Ölkühleraustritt soll zwischen 50°C und 70°C liegen, und schwankt je nach Kühlerleistung und Betriebsbedingungen des Kompressors.

Die empfohlene Ölkühlerleistung wird nachfolgend angegeben:

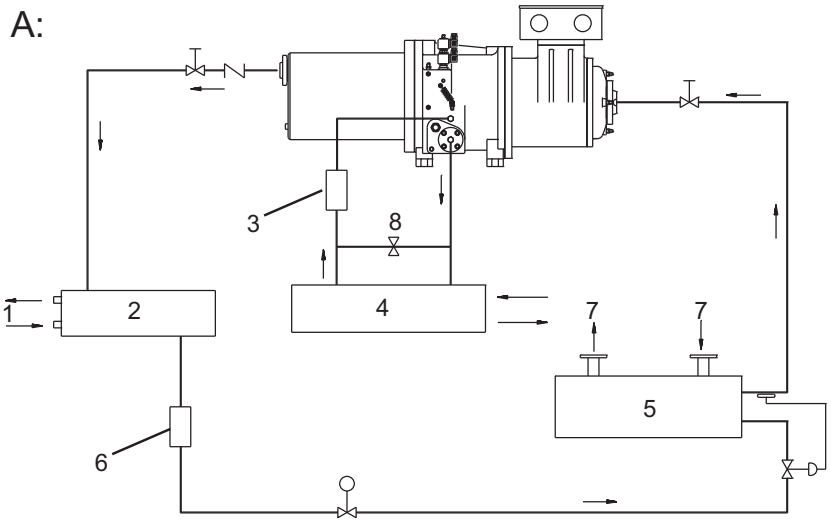
Modell [1)]	SR-1(H) SR-3(H)	SR-434(H)	SR-4(H) SR-561(H)	SR-6(H) SR-7(H)	SR-8(H)
Ölkühlerleistung (kW)	14	18	28	35	49

1) BSR-Serie: Die empfohlene Ölkühlerleistung kann mittels der FuSheng-Auslegungssoftware bestimmt werden.

Tab. 8: Ölkühlerleistung (kW)

- Installieren Sie ein Ölbypassventil oder ein Mischventil (Mischung von kaltem und heißem Öl), wenn die Ölaustrittstemperatur zu gering ist.
- Der Ölkühler kann durch Luft, Kältemittel oder Wasser gekühlt werden.
- Unabhängig von der Kühlart darf der maximale Druckabfall über den Ölkühler darf 0,5 bar nicht überschreiten. Ein höherer Druckabfall kann zu einer Fehlfunktion der Kapazitätssteuerung und unzureichender Schmierung der Lager führen.
- Ist ein Ölbypassventil installiert: Öffnen Sie das Bypassventil, wenn die Auslasstemperatur des Kältemittels unter 70°C liegt, um das ungekühlte Öl wieder in den Kompressor zu leiten.
- Wenn die Auslasstemperatur des Kältemittels über 70°C liegt, schließen Sie das Bypassventil, um das Öl über den Ölkühler zu führen.

A:



B:

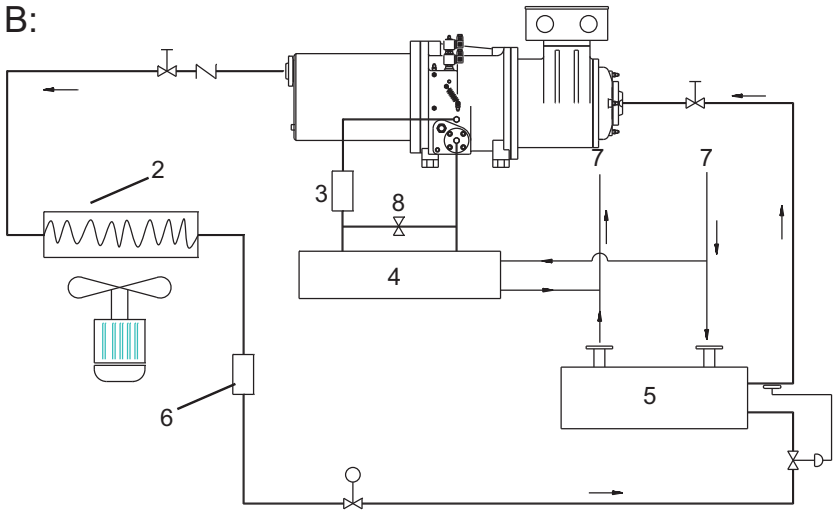


Abb. 22: Ölkühlung

A. Ölkühler (wassergekühlt)
B. Ölkühler (luftgekühlt)

1. Kühlwasser
2. Kondensator
3. Ölfilter
4. Ölkühler
5. Verdampfer
6. Filtertrockner
7. Umlaufwasser
8. Ölbypassventil

4 Transport und Lagerung

4.1 Sicherheitshinweise für den Transport

Siehe Kapitel 2.6 Sicherheit!

4.2 Transport

Der Transport der auf einer Platte befestigten Maschine muss mit einem Gabelstapler oder geeigneten Gurten erfolgen. Das Hebezeug muss für das Gewicht der Maschine ausgelegt sein.

Für künftige Transporte:

- Alle offenen Anschlüsse mit Flanschen und Schutzkappen druckdicht verschließen (Eindringen von Schmutz und Wasser wird verhindert)
- Vor Erschütterungen sichern
- Kompressor innen mit Stickstoff auffüllen (0,5 bar)
- Maschine vor dem Transport sicher befestigen (z.B. auf einer Palette verschrauben)
- Maschine mit einem Stapler transportieren und abstellen oder mit Gurten sichern und mit geeignetem Hebezeug heben.

Lieferung

- Verwenden Sie zum Anheben die beiden Hebeösen am Kompressor. Legen Sie zwei Schlingen um den Kompressor und heben Sie den Kompressor an.
- Der Kompressor darf während des Transports und des Hebeprozesses nicht anstoßen.
- Halten Sie den Kompressor horizontal ausgerichtet und vermeiden Sie hartes Auftreffen auf dem Boden.
- Vermeiden Sie Stöße an den am Kompressor angebauten Teilen wie Kapillarleitungen, Kupferleitungen und deren Anschlüssen, Magnetventilen, Entleerungsventilen und Anschlusskasten.

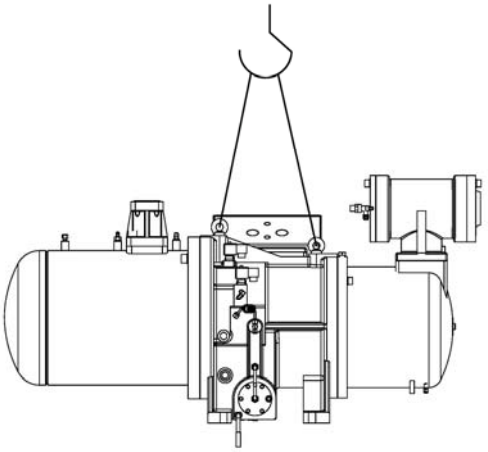


Abb. 23: Kompressorlieferung

4.3 Lagerung

Lagerung der Packstücke

Packstücke unter folgenden Bedingungen lagern:

- Nicht im Freien aufbewahren.
- Trocken und staubfrei lagern.
- Keinen aggressiven Medien aussetzen.
- Vor Sonneneinstrahlung schützen.
- Mechanische Erschütterungen vermeiden.
- Lagertemperatur: -10 bis + 60 °C
- Relative Luftfeuchtigkeit: max. 95%, nicht kondensierend
- Bei Lagerung länger als 3 Monate, regelmäßig den allgemeinen Zustand aller Teile und der Verpackung kontrollieren.
- Keine Flansche und Verschlüsse lösen (Stickstoffschutzgas).
- Bei Bauteilen, die für den Export (Übersee) bestimmt sind, sind unter Umständen Beutel mit Trocknungsmittel in die Innenräume eingelegt. Diese Beutel halten die Feuchtigkeit aus dem Arbeitsraum des Bauteils fern. Beutel entfernen, bevor die Bauteile angeschlossen werden.

5 Inbetriebnahme und Bedienung

5.1 Sicherheit bei der Inbetriebnahme

Siehe Kapitel 2.6 Sicherheit!

5.2 Inbetriebnahme

VORSICHT!

Die Maschine muss immer ausreichend Öl aufweisen. Ein neuer Kompressor wird immer mit einer Ölfüllung geliefert. Der Ölstand muss auf dem obersten Stand des Anzeigers sein (ggf. Öl nachfüllen). Angaben zum Ölstand siehe Typenschild des Kompressors oder Tabellen (Tab. 13 und Tab. 14, Seite 58 sowie Tab. 17, Seite 60 und Tab. 18, Seite 61)

Installation

- Bringen Sie geeignete Schwingungsdämpfer (5-10mm) unter der Kompressorauflage an, um die Schwingungen und Geräusche des Kompressors zu unterbinden.
- Bewahren Sie den Kompressor an einem gut belüfteten Ort auf (geringe Luftfeuchtigkeit, geringe Wärme). Sorgen Sie für genug Platz für künftige Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten.
- Kompressor nur horizontal installieren.

Evakuieren des Systems

System an Ansaug- und Auslassende absaugen

- Zum Absaugen das größte verfügbare Verbindungsrohr verwenden
- Umgebungstemperatur beim Absaugen des Systems im Winter oder in kalter Umgebung erhöhen
- Motorisolierung nicht während des Evakuierens messen; dies kann die Motorwicklung schwer beschädigen

Kontrolle vor der ersten Inbetriebnahme

Kontrollieren Sie vor der ersten Inbetriebnahme folgende Punkte:

- Kompressor auf Transportschäden.
- Richtigkeit / Abgleich der Daten auf dem Leistungsschild.
- Rohrleitungen auf Sauberkeit, Durchgängigkeit und Dichtheit. Schweißrückstände und andere Fremdkörper führen zu Kompressorschäden, wenn die angesaugt werden.
- Rohrleitungen und Verbindungen auf Festigkeit. Beides muss einem Überdruck von 30 bar standhalten.
- Drehrichtung des Antriebs über den Phasenfolgeschalter.
- Ölstand: das Öl muss bis zum oberen Stand der Anzeige aufgefüllt sein.
- Prüfen Sie, ob die Ölheizung vor dem Anlaufen eingeschaltet ist. Wir empfehlen, das Öl 8 Stunden lang aufzuheizen, wenn der Kompressor über lange Zeit abgeschaltet wurde.
- Prüfen Sie ob alle Handventile geöffnet sind (Wartungsventile für Kühlwasser-Ein-/Auslass, Umlauf-(Rückkühl-)wasser und Kältemittelleitungen).
- Einbaurichtung und Funktion des Rückschlagventils.
- Funktion des Sicherheitsventils.
- Saug- und Druckleitungen müssen im geschlossenen Kreislauf montiert sein.
- Prüfen Sie, ob Kapillarrohre verbogen oder gebrochen sind. Beschädigte Kapillarrohre sind vor dem Betrieb auszutauschen.

Durchzuführende Arbeiten vor und während der Installation

Führen Sie vor der Installation folgende Arbeiten durch:

Stickstoff freisetzen (wenn der Kompressor mit Stickstofffüllung geliefert wurde):

- Öffnen Sie zuerst den Prüfanschluss auf der Saugseite, um den Stickstoff freizusetzen, mit dem der Kompressor beaufschlagt ist (0.5 bar), bevor Teile angebaut werden.
- Der neue Kompressor wurde im Werk vor der Lieferung mit Kältemaschinenöl befüllt. Da das Spezialöl stark feuchtigkeitsbindend ist, darf es der Atmosphäre nicht länger ausgesetzt sein als 15 Minuten nach Öffnung des Kompressors oder bevor die Installation vorgenommen wird.
- Evakuieren und Kältemittelfüllung nach gesonderter Anweisung.

Kompressor prüfen:

- Prüfen Sie, ob die Stromkabel zum Motor und Auslasstemperaturschalter fest angeschlossen sind.

Elektrisches System:

- Prüfen Sie, ob die Spannungen und Frequenzen der Stromversorgung (Haupt- und Regelspannung) korrekt sind.
- Prüfen Sie, dass die Isolierwiderstände Phase zu Phase und Phase zu Erdung größer sind als 10 MΩ.
- Prüfen Sie, ob der Motor geerdet ist und die Anschlussklemmen fest angebracht sind.
- Prüfen Sie, ob die Einstellungen der Steuer- und Regelgeräte korrekt sind.

Beachten Sie:

- Den Isolationswiderstand nicht während des Evakuierungsprozesses und nicht vor Abschluss der Kältemittelauffüllung messen.
- Nach Abschluss der Kältemittelauffüllung darf der gemessene Widerstand nicht kleiner als 500 MΩ sein (bei 500 V DC gemessen). Andernfalls stellen Sie sicher, dass das Kältesystem wie erforderlich evakuiert wurde. Wenn die Feuchtigkeitskonzentration im Kältemittel zu hoch ist oder Rohrleitungen undicht sind, nehmen Sie korrigierende Handlungen vor, um das Problem zu lösen.
- Verwenden Sie einen 9 V DC Ohmmeter, um den Widerstand des Motorschutzgeräts zu messen (PTC-Thermistor). Die Messung darf nicht mit einem Mega-Ohmmeter vorgenommen werden.

Rohrsystem:

- Prüfen Sie, ob Lecks an den an Saug- und Druckstutzen angeschlossenen Rohrleitungen (Schweiß- bzw. Lötstellen) und Zubehör vorliegen.

Inbetriebnahme

- Absperreinrichtungen öffnen
- Antrieb einschalten
- Bei der ersten Inbetriebnahme die korrekte Drehrichtung des Kompressors kontrollieren
- Antriebsdrehzahl kontrollieren.

Hinweise zum Betrieb

- Prüfen Sie die Drehrichtung direkt nach dem Einschalten. Überzeugen Sie sich, dass der Ansaugdruck langsam sinkt und der Auslassdruck langsam steigt. Andernfalls stellen Sie den Kompressor **sofort** ab. Ändern Sie die Phasenfolge und wiederholen Sie den Kotrollvorgang. Schalten Sie den Kompressor kurzzeitig wieder ein.
- Stellen Sie im Betrieb ungewöhnliche Schwingungen oder Geräusche fest, schalten Sie den Kompressor sofort ab und wenden Sie sich an den Fu Sheng Servicevertreter.
- Der empfohlene Überhitzungsbereich des Kompressors beträgt 5-10℃ (R22, R134a), 8-12℃ (R407C). Ein Überhitzen über diesen Bereich hinaus kann zu Schaden am Kompressor führen. Die Temperatur kann zu hoch werden, wenn der Kompressor unter schwerer Anfangslast hochfährt. Die hohe Überhitzung kann dazu führen, dass das Motorschutzgerät den Kompressor abschaltet.
- Ungenügende Überhitzung kann zu Flüssigkeitsschlägen führen und den Kompressor beschädigen. Dies führt auch zu einem zu geringen Ölstand im Kompressor, was zu ungenügender Schmierung der Lager führt.
- Wenn der Kompressor in einem Kühlsystem oder in einem Gebiet mit hoher Luftfeuchtigkeit läuft, kann sich an den Motoranschlüssen Kondensat bilden, das zu elektrischen Schlägen führt. Tragen Sie Isolierharz auf die Motoranschlüsse auf, um das Kondensat abzuweisen und so die Kurzschlussgefahr zu vermeiden.

In Umgebungen mit niedrigenTemperaturen werden folgende Einstellungen empfohlen, um den Mindestdruckunterschied über 5 bar zu halten:

- Den Ein/Aus-Status des Kondensatorkühlventilators über Druckschalter steuern.
- Druckhalteventil zwischen Kompressor und Kondensator einbauen.

Kontrollen während des Betriebes

Der Bediener muss während des Betriebes **alle 20 Minuten** folgende Daten kontrollieren:

- Endüberdruck (siehe Tab. 11) / Kondensationstemperatur
- Saugdruck / Verdampfungstemperatur
- Sauggasüberhitzung
- Endtemperatur
- Ölstand

HINWEIS!

Im gestatteten Betriebsbereich des Fu-Sheng-Kompressors sind Betriebsbedingungen unter luftgekühlten oder Wärmepumpenanwendungen kritischer als bei wassergekühlten. Die Last ist im ersten Fall etwa 15% bis 30% höher als im zweiten. Das führt zu erhöhter Auslasstemperatur, Motorwicklungstemperatur und Öltemperatur. Damit der Kompressor normal läuft, muss ein Flüssigkeitseinspritzsystem oder ein Ölkühler installiert werden, um den Kompressor zusätzlich zu kühlen (siehe Kapitel 3 „Aufbau und Funktion“)

Hinweise für den Testlauf

Wir empfehlen die Installation eines zusätzlichen Filters in der Saugleitung vor dem Ansaugfilter des Kompressors zum Zweck eines Testlaufs.

- Öffnen Sie diese Filter, den Ansaugfilter und den Ölfilter, und reinigen Sie die Filter, nachdem der Kompressor 2-4 Stunden gelaufen ist.
- Reinigen Sie Leitungen und Verdampfer. Wenn sich Schweißrückstände oder andere Partikel im System befinden, können diese in den Ansaugfilter geraten und ihn verstopfen. Dadurch und durch einen hohen Druckabfall kann der Ansaugfilter beschädigt werden. Die Fremdkörper können dann frei in den Kompressor eindringen und beschädigen Motor, Lager oder Regelschieber.

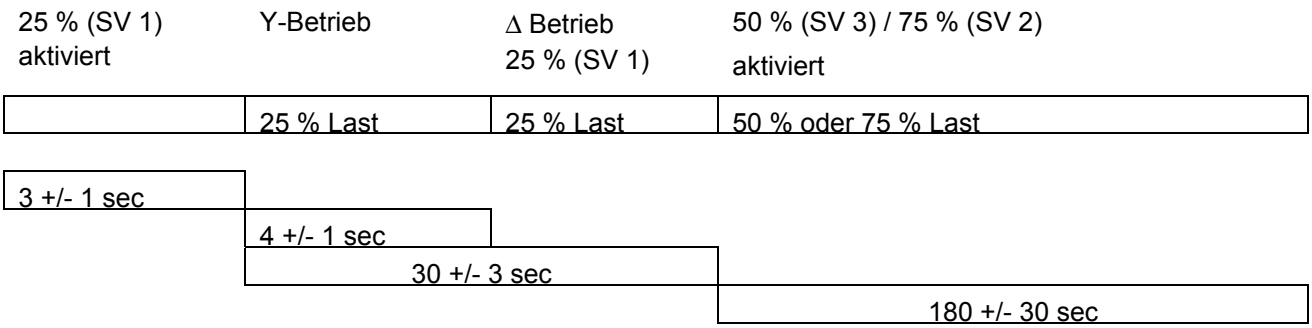
Einschaltsequenz

Umschaltung von Y-Δ:
Die Umschaltzeit für den Magnetkontakt muss unter 40 ms liegen.

Beachten Sie beim Einstellen der Umschaltzeit die Kapazität zum eliminieren von Lichtbögen.

Achten Sie nach Abschluss des Startprozesses auf die Temperatur des Kaltwassers. Ist diese Temperatur niedrig, liegt die Belastung unter der Nennleistung. In diesem Fall kommt es zu häufigen Einschaltvorgängen; es verkürzt die Betriebslebensdauer des Kompressors, wenn der Kompressor direkt nach dem Einschalten bei voller Last läuft.

Daraus ergibt sich die empfohlene Steuersequenz des Kompressors (Lastzunahme/-abnahme):


25 % (SV 1) aktiviert
Y-Betrieb
Δ Betrieb 25 % (SV 1)
50 % (SV 3) / 75 % (SV 2) aktiviert
25 % Last
25 % Last
50 % oder 75 % Last
3 +/- 1 sec
4 +/- 1 sec
30 +/- 3 sec
180 +/- 30 sec

Empfohlene Steuersequenz des Kompressors Lastzunahme/-abnahme

Verwenden Sie die Temperatur des zurückfließenden Kaltwassers oder des Warmwassers als Parameter für die Lastzunahme/-abnahme, um einen stabilen Betrieb zu erzielen.

- Wenn die Kapazitätssteuerung des Kompressors auf der Temperatur des zurückfließenden Kaltwassers basiert und die Temperatur über 11°C liegt, läuft der Kompressor mit einer Last von 100%.
- Bei einer Temperatur von 11-10°C läuft der Kompressor mit einer Last von 75%.
- Bei einer Temperatur von 10-9°C läuft der Kompressor mit einer Last von 50%.
- Bei einer Temperatur unter 8°C schaltet sich der Kompressor ab.

Würde die Wiedereinschaltung des Kompressors auf eine Temperatur von 9°C gesetzt sein, käme es zu häufigen Motorstarts/stops. Durch den kurzen Start/Stop-Zyklus kann die in der Motorwicklung gestaute Wärme nicht vollständig durch das Kühlsystem abgeführt werden. Der Schmierkreislauf ist ebenfalls unzureichend.

Um dies zu verhindern, muss die Wiedereinschalttemperatur bei 12°C oder darüber liegen.

Vor jeder Abschaltung sollte der Kompressor 20-30 Sekunden lang auf einer Last von 25% laufen, damit der Regelschieber für das nächste Anlaufen sicher in die Ausgangsposition gebracht wird.

Kompressor ausschalten

- Antrieb ausschalten.
- Absperrventile schließen (nur für Servicezwecke).

5.3 Auszuführende Kontrollen

Ölstandskontrolle

Kontrollieren Sie den Ölstand und füllen Sie ggf. Öl nach.

- Um eine andere Ölsorte zu verwenden, leeren und reinigen Sie das Kompressorinnere vollständig, bevor Sie neues Öl einfüllen. Mischen Sie nicht verschiedene Ölmarken.
- Wenden Sie sich an einen FuSheng Servicemitarbeiter, bevor Sie andere Spezialöle verwenden.
- Nach dem Ölwechsel stellen Sie die Ölheizung auf Heizen und saugen Sie das System ab.

Da das synthetische Öl stark feuchtigkeitsbindend ist, darf es der Atmosphäre nicht länger ausgesetzt sein als 15 Minuten nachdem der Kompressor geöffnet wurde.

Kontrolle des Rückschlagventils

Das Rückschlagventil ist wartungsfrei, unterliegt jedoch wie alle beweglichen Teile einer Abnutzung. Wir empfehlen eine mindestens jährliche Sichtkontrolle. Hierbei ist das Rückschlagventil auszubauen, zu reinigen, von Ablagerungen zu befreien und auf Gängigkeit zu prüfen.

Kontrolle des Sicherheitsventils

Das Sicherheitsventil ist kein Regelorgan!
Die Funktionsbereitschaft ist bei Inbetriebnahme und später wöchentlich zu kontrollieren.
Das Sicherheitsventil muss gegen Verstellen gesichert sein. Eine Blockierung oder Manipulation des Sicherheitsventils kann bei Unfallfolge strafrechtliche Konsequenzen nach sich ziehen. Es erlischt dann auch jeglicher Gewährleistungsanspruch.

Der Nennöffnungsdruck darf den maximal zulässigen Endüberdruck (siehe Tab. 11) bzw. den zulässigen Anlagendruck, sofern dieser kleiner ist, nicht übersteigen.

6 Wartung

6.1 Sicherheit bei den Wartungsarbeiten

Siehe Kapitel 2.6 Sicherheit!

Persönliche Schutzausrüstung

Bei allen Wartungsarbeiten grundsätzlich tragen:

- Arbeitsschutzkleidung
- Schutzhandschuhe
- Sicherheitsschuhe
- Schutzbrille

Umweltschutz

Folgende Hinweise zum Umweltschutz bei der Wartung beachten:

- An allen Schmierstellen, die manuell mit Schmierstoff versorgt werden, austretendes, verbrauchtes oder überschüssiges Fett entfernen und nach den geltenden örtlichen Bestimmungen entsorgen.
- Ausgetauschtes Öl und Kältemittel in geeigneten Behältern auffangen und nach den geltenden örtlichen Bestimmungen entsorgen.

6.2 Wartungsplan

Im Folgenden sind die Wartungsarbeiten beschrieben, die für einen optimalen und störungsfreien Betrieb erforderlich sind. Die Wartungsintervalle sind einzuhalten.

Sofern bei den regelmäßigen Kontrollen eine erhöhte Abnutzung an einzelnen Bauteilen oder Funktionsgruppen festgestellt wird, sind vom Betreiber die erforderlichen Wartungsintervalle anhand der tatsächlichen Verschleißerscheinungen zu verkürzen. Veränderungen gegenüber dem Normalbetrieb (höhere Leistungsaufnahme, Temperaturen, Schwingungen, Geräusche usw. oder Ansprechen von Überwachungseinrichtungen) lassen vermuten, dass die Funktionen beeinträchtigt sind. Diese sind dann einer Prüfung durch Fachpersonal zu unterziehen.

Bei Fragen zu den Wartungsarbeiten und –intervallen: Hersteller kontaktieren (Serviceadresse siehe Seite 2).

Wartungsplan siehe nächste Seite.

Wartungsplan

Intervalle [Stunden] / Wartungs-arbeiten	1000	2500	5000	10.000	15.000	20.000	25.000	30.000
Elektrische Isolierung prüfen[1)]		x	x	x	x	x	x	x
Ölfilter prüfen[2)]			x (BSR)					x
Ansaugfilter prüfen			x (BSR)					x
Schmiermittel kontrollieren[2)]		x	x (BSR)	x		x		x
Schmiermittel ersetzen				x		x		x
Ölstand prüfen	x	x	x	x	x	x	x	x
Vibration/Geräusch prüfen [3)]	x	x	x	x	x	x	x	x
Saug- und druckseitige Rotorendflächen prüfen								x
Lager prüfen								x
Lager ersetzen (alle gleichzeitig)								x
Auf Lecks prüfen								x

[1)] Nach langer Abschaltung vor dem Einschalten prüfen.
[2)] Bei Serie BSR Schmiermittel Prüfen / Ölfilter prüfen und ersetzen nach 100 Stunden
[3)] Bei Abweichungen wenden Sie sich an die Serviceabteilung von Fu Sheng.

Tab. 9: Wartungsplan

HINWEIS!
Nach jeder Überholung Drucktest am Kompressor durchführen, um sicherzustellen, dass keine Lecks aufgetreten sind.

6.3 Durchführung von Wartungsarbeiten

Reinigen des Kompressors

Beim Reinigen des Kompressors folgendes beachten:

1. Kompressor ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Verschmutzungen entfernen.
   - Keine aggressiven Reinigungsmittel verwenden.
   - In den Kompressor darf kein Wasser eindringen. Vorsicht bei Einsatz von Hochdruckreiniger.
   - Kompressor nach Nassreinigung einige Minuten warm fahren.

Wartung

Ölwechsel

- Kompressor durch Absaugen des Kältemittels drucklos machen (Beachten Sie die Hinweise zur Durchführung und Entsorgung).
- Ölablassschraube öffnen, Öl ablassen. Ölablassschraube verschließen und Öl einfüllen.
- Um eine andere Ölsorte zu verwenden, leeren und reinigen Sie das Kompressorinnere vollständig, bevor Sie neues Öl einfüllen. Mischen Sie nicht verschiedene Ölmarken.
- Wenden Sie sich an einen FuSheng Servicemitarbeiter, bevor Sie andere Spezialöle verwenden.
- Nach dem Ölwechsel stellen Sie die Ölheizung auf Heizen und saugen Sie das System ab.

Da das synthetische Öl stark feuchtigkeitsbindend ist, darf es der Atmosphäre nicht länger ausgesetzt sein als 15 Minuten nachdem der Kompressor geöffnet wurde.

Evakuieren und Kältemittelfüllung nach getrennter Anweisung.

Rohrsystem

Die geschweißten Teile der Rohre müssen einem Druck von mindestens 30 bar standhalten.

Entfernen Sie nach dem Schweißen alle Schweißreste, um zu verhindern, dass Fremdkörper in den Kompressor eindringen und zu Schaden führen.

Vorgehen bei verbranntem Motor

1. Bauen Sie den defekten Kompressor aus.
2. Recyceln Sie das verschmutzte Kältemittel.
3. Ersetzen Sie den Filtertrockner.
4. Evakuieren Sie das System sofort und beaufschlagen Sie es mit Stickstoff, um den Eintritt von Umgebungsfeuchtigkeit zu verhindern.
5. Installieren Sie den neuen Kompressor und führen Sie einen einstündigen Probelauf durch.
6. Ersetzen Sie das Kältemaschinenöl und den Filtertrockner und führen Sie einen weiteren einstündigen Probelauf durch.
7. Überzeugen Sie sich, dass die Systemreinheit und das Öl für einen Dauerbetrieb geeignet sind. Wenn nicht, wiederholen Sie das beschriebene Verfahren bis das Ergebnis akzeptabel ist.

Hinweise zum Druckabsenkung („pump-down“)

- Dieses Procedere nicht während des Standard-Regelverfahrens durchführen, es sei denn die Abschaltung ist für die Prüfung oder Wartung absolut notwendig.
- Auslasstemperatur weiter überwachen.
- Vorgang sofort anhalten, wenn der Auslasstemperaturschalter angesprochen hat.
- Der minimale Saugdruck beim „pump-down“-Vorgang darf 0,5 bar (Überdruck) nicht unterschreiten.

Verunreinigung im System

Die Verunreinigungen im Kühlsystem wirken sich direkt auf die Standzeit und den Wirkungsgrad des Kompressors aus:

- Verringern Sie den nichtkondensierbaren Gasanteil im Kühlsystem.

Mit Feuchtigkeit versetztes Kältemittel verstopft durch gefrorenes Wasser die Rohrleitungen und führt zu Rost an den Bauteilen; es beschädigt die Isolierung der Motorwicklung und es führt zu Kupferablagerungen an den Rotoren.

- Ist die Kältemittelleitung sehr lang, saugen Sie das System ab, indem Sie Leitungen von verschiedenen Teilen des Kaltwassersatzes an die Vakuumpumpe anschließen. Dadurch erreichen Sie das geforderte Vakuum.
- Tauschen Sie den Filtertrockner regelmäßig aus. So wird der Feuchtigkeitsanteil in der Leitung reduziert oder entfernt. Sonst können die Verunreinigungen den Ansaugfilter verstopfen. Dies führt zu Druckabfall.
- Ist das ΔP des Ansaugfilters größer als 30 kPa (4,3 psi) bedeutet dies eine Verschmutzung durch Fremdpartikel. Der Filter muss sofort gereinigt werden.
- Nachdem Sie den Kompressor installiert und in Betrieb genommen haben, messen Sie ΔP des Ansaugfilters, um die Sauberkeit der Kupferrohre in den Wärmetauschern und den Teilen in der Kältemittelleitung sicherzustellen.

Kontrolle des Sicherheitsventils

Das Sicherheitsventil muss gegen Verstellen gesichert sein. Die Funktionsprüfung erfolgt durch manuelles Betätigen bei laufender Maschine.

Maßnahmen bei längerem Stillstand

Bei längerem Stillstand empfehlen wir den Kompressor alle 4 Wochen für ca. 15 Minuten in Betrieb zu nehmen.

7 Störungen

Im diesem Kapitel sind mögliche Ursachen für Störungen und Arbeiten zur ihrer Beseitigung beschrieben.

Sofern infolge überdurchschnittlich intensiver Nutzung gleichartige Störungen vermehrt auftreten, so müssen die Wartungsintervalle entsprechend der tatsächlichen Belastung verkürzt werden.

Bei Störungen, die mit Hilfe nachfolgender Hinweise nicht behoben werden können, Hersteller kontaktieren (→ S. 2)!

7.1 Sicherheit

Siehe Kap. 2.6 Sicherheit!

Personal

- Die hier beschriebenen Arbeiten zur Störungsbeseitigung können, soweit nicht anders gekennzeichnet, durch Bediener ausgeführt werden.
- Einige Arbeiten dürfen nur von speziell ausgebildetem Fachpersonal oder ausschließlich durch den Hersteller durchgeführt werden. Darauf wird bei der Beschreibung der einzelnen Störungen gesondert hingewiesen.
- Arbeiten an der elektrischen Anlage dürfen grundsätzlich nur von Elektrofachkräften ausgeführt werden.
- Das Austauschen von Komponenten und Teilen darf nur von Fachpersonal ausgeführt werden.

Persönliche Schutzausrüstung

Siehe Kap. 6.1

Umweltschutz

Siehe Kap. 6.1

7.2 Wiederinbetriebnahme nach Fehlerbehebung

Nach Fehlerbehebung oder Störungsbeseitigung:

1. Gemäß den Hinweisen im Kapitel „Inbetriebnahme“ starten.

7.3 Störungstabelle

Störung	Mögliche Ursache	Fehlerbehebung	Ausführung
Förderleistung zu klein	Ansaugfilter verschmutzt	Filterpatrone reinigen bzw. ersetzen	Bediener
	Kapazitätsschieber bewegt sich nicht	Kapazitätsschieber prüfen Magnetventile prüfen	Fachpersonal
Abnormale Geräuschent-wicklung	Lager defekt	Lagerwechsel	Hersteller
	Schmierölmangel	Öl nachfüllen	Bediener
	Viel Flüssigkeit in der Ansaugung	Überhitzung Saugseite steigern	Fachpersonal
	Fremdkörper in der Maschine	Maschine reinigen	Fachpersonal
	Innere Teile / Schrauben sind gelöst	Kompressor überprüfen	Hersteller
	Rotoren berühren sich gegenseitig oder das Gehäuse	Kompressor überprüfen	Hersteller
	Elektromagnetische Geräusche	Bauteile lokalisieren und prüfen / austauschen	Fachpersonal Hersteller
Auslass-/ Endtemperatur zu hoch	Druckverlust im Ansaugsystem zu groß; Ansaugfilter verschmutzt	Filterpatrone reinigen oder ersetzen	Bediener
	Endüberdruck zu hoch	Maximalen Endüberdruck einhalten (siehe Tab. 11, Seite 54)	Fachpersonal
	Thermometer defekt	Thermometer ersetzen	Fachpersonal
	Überhitzung zu hoch	Verdampfer überprüfen	Fachpersonal
	Last zu hoch	Betriebsparameter einhalten (siehe Tab. 11, Seite 54)	Bediener
	Ölstand nicht ausreichend	Öl auffüllen	Bediener
	Lagerausfall	Kompressor überprüfen	Hersteller
	Kompressionsrate zu hoch	Saugdruck und / oder Enddruck prüfen	Bediener
Betriebsdruck wird nicht erreicht	Verbindungsleitungen offen	Ventileinstellungen prüfen	Bediener
	Manometer defekt	Manometer ersetzen	Fachpersonal
Zu hoher Leistungsbedarf	Enddruck zu hoch	Zul. Enddruck einhalten (siehe Tab. 11, Seite 54)	Bediener
	Absperrschieber nicht ganz offen	Absperrschieber vollständig öffnen	Bediener
Sicherheitsventil bläst ab	Druckleitung verschlossen	Absperrschieber vollständig öffnen	Bediener

Störungen

Temperaturschutz-schalter Motorwicklung aktiviert	Zu hohe Kompressorüberhitzung durch Überlast	Betriebsparameter einhalten (siehe Tab. 11, Seite 54)	Bediener
	Enddruck zu hoch	Kondensationstemperatur absenken	Bediener
	Temperaturschutzschalter defekt	Schalter austauschen	Fachpersonal
	Elektrisches System ausgefallen	Stromversorgung überprüfen	Fachpersonal
	Defekte Motorwicklung führt zu hohem Temperaturanstieg	Motorwicklung überprüfen	Hersteller
Motor kann nicht gestartet werden	Spannung zu gering oder nicht korrekt	Stromversorgung prüfen	Fachpersonal
	Phasenverlust oder Phasenumkehrung	Anschlussverkabelung prüfen	Fachpersonal
	Motorschutzschalter aktiviert	zurücksetzen	Fachpersonal
	Motorausfall	Motor überprüfen	Hersteller
	Motor nicht korrekt angeschlossen	Anschlussverkabelung prüfen	Fachpersonal
	Wartungsventil Druckseite geschlossen	Ventil ganz öffnen	Bediener
	Enddruckschalter ist aktiviert	Druckschalter zurücksetzen	Bediener
	Kapazitätsschieber ist nicht in Anfahrstellung / Start unter Last	Schaltzustand der Magnetventile prüfen	Fachpersonal
Kapazitätsschieber bewegt sich nicht	Hohe Ölviskosität durch niedrige Öltemperatur	Ölheizung einschalten	Bediener
	Kapillarrohr verstopft	System reinigen	Fachpersonal
	Magnetventilöffnung verstopft	Ventil reinigen	Fachpersonal
	Magnetventilspule ausgefallen	Spule austauschen	Fachpersonal
	Kolbenring abgenutzt	Kolbenring austauschen	Fachpersonal
	Ölfilter oder Ölkanäle verstopft	System reinigen Filter ersetzen	Fachpersonal
	Ölstand zu gering	Öl auffüllen	Bediener
	Temperaturschalter / -regler ausgefallen (Kühlsystem)	Gerät prüfen / ersetzen	Fachpersonal
Ölverlust	Rückfluss von zuviel Flüssig-Kältemittel und unzureichende Überhitzung	Betriebsparameter neu justieren	Fachpersonal
	Schlechte Ölzirkulation durch zu geringe Flussgeschwindigkeit	Systemkonzeption überprüfen	Fachpersonal Hersteller
	Rohrleitungen zu lang und / oder das Öl sammelt sich in den Rohrbögen	Rohrleitungsanordnung überprüfen	Fachpersonal Hersteller

Tab. 10: Störungstabelle

8 Ersatzteile

Kundendienst

Bei Fragen zum Produkt, Ersatzteilbestellungen und Reparaturen, kontaktieren Sie bitte unseren Kundendienst: siehe Seite 2 oder Tel.: +49 (0)178 – 44 97 8 97

9 Außerbetriebnahme und Entsorgung

Ein nicht mehr verwendbarer Kompressor sollte nicht als ganze Einheit, sondern in Einzelteilen und nach Art der Materialien demontiert und recycelt werden. Nicht recycelbare Materialien sind umweltgerecht zu entsorgen.

- Vor der Außerbetriebnahme und Entsorgung der Maschine muss diese vollständig von den umgebenden Aggregaten getrennt werden.
- Die Betriebsmittel (Öl und Kältemittel) müssen fachgerecht aufgefangen und entsorgt werden.
- Die Demontage und Entsorgung der Maschine darf nur durch Fachpersonal durchgeführt werden.
- Die Maschine muss nach den jeweiligen länderspezifischen Vorschriften entsorgt werden.

10 Technische Daten

Zulässiger Arbeitsbereich	Einheit	Typ SR	Typ BSR
Umgebungstemperatur	°C	-10 bis +55	
Maximaler Ansaugdruck (R-22, R-407C)	[bar] 1)	6	7
Maximaler Ansaugdruck (R-134 a)	[bar] 1)	3	5
Maximaler Auslassdruck (R-22, R-407C)	[bar] 1)	25	25
Maximaler Auslassdruck (R-134 a)	[bar] 1)	19	20,5
Max. zulässige Auslasstemperatur	°C	110	
Einschalt-Stopp-Zyklus 2)	Minuten	Nach dem Abschalten erst nach min. 10 Minuten wieder einschalten	
Aus-/Einschalten	h	Nicht öfter als 6 mal pro Stunde	
Mindestbetriebsdauer	Minuten	Min. 5 Minuten	

1) Überdruck

2) Vor Stillsetzen des Kompressors wird das Magnetventil für 25% Last für 20-30 Sekunden zur Leistungsreduzierung aktiviert. Der Regelschieber kehrt für das nächste Anlaufen in Ausgangsposition zurück. Das garantiert, dass der Kompressor im Mindestlastzustand starten kann. Schalten Sie die Ölheizung ein, um das Kältemaschinenöl zu wärmen und so den Kompressor auf Stand-by zu halten.

Tab. 11: Zulässiger Arbeitsbereich

Einsatzbereiche SR-Serie

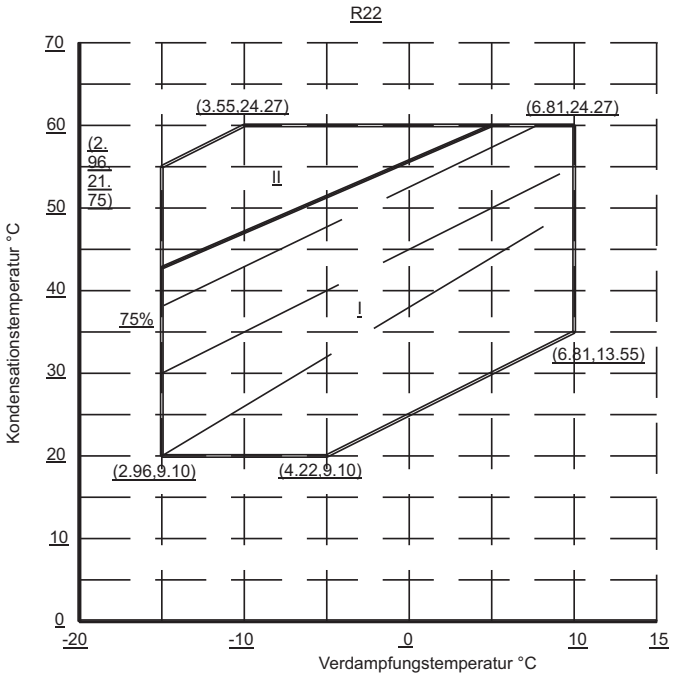


Abb. 24: Einsatzgrenzen R-22

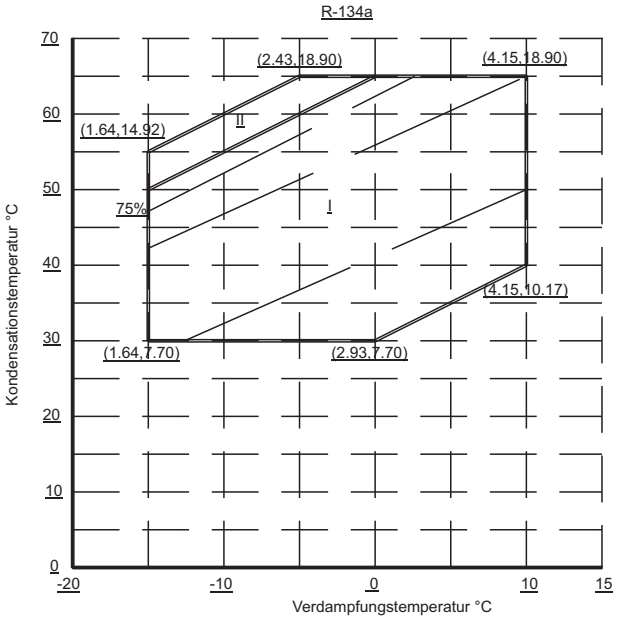
X = Verdampfungsdruck bar (abs.)

Y = Kondensationsdruck bar (abs.)

Region I = Anwendungsbereich ohne zusätzliche Kühlung

Region II = Anwendungsbereich mit zusätzlicher Kühlung

_ _ _ _ _ Teillastbereich



X = Verdampfungsdruck bar (abs.)

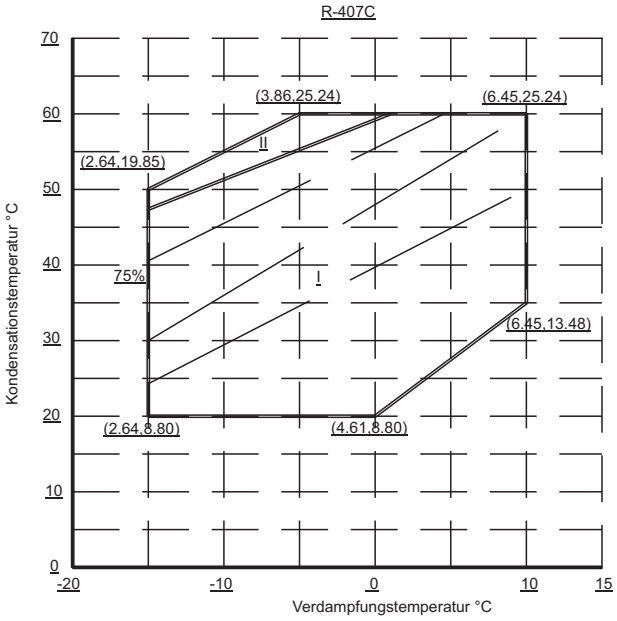
Y = Kondensationsdruck bar (abs.)

Region I = Anwendungsbereich ohne zusätzliche Kühlung

Region II = Anwendungsbereich mit zusätzlicher Kühlung

_ _ _ _ _ Teillastbereich

Abb. 25: Einsatzgrenzen R-134a



X = Verdampfungsdruck bar (abs.)

Y = Kondensationsdruck bar (abs.)

Region I = Anwendungsbereich ohne zusätzliche Kühlung

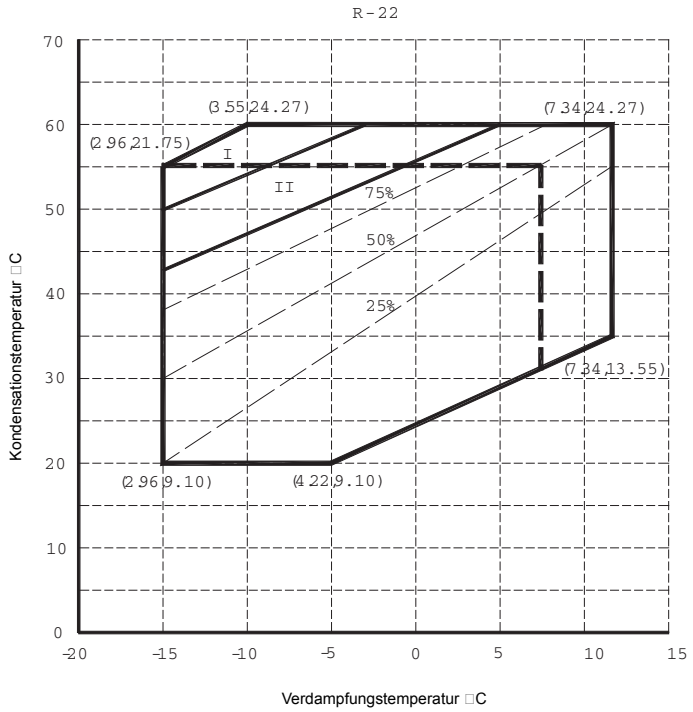
Region II = Anwendungsbereich mit zusätzlicher Kühlung

_ _ _ _ _ Teillastbereich

Die Berechnungen basieren auf der Taupunkttemperatur.

Abb. 26: Einsatzgrenzen R-407C

Einsatzbereiche BSR-Serie



X = Verdampfungsdruck bar (abs.)

Y = Kondensationsdruck bar (abs.)

Region I = Anwendungsbereich mit Flüssigkeitseinspritzung UND Ölkühlung

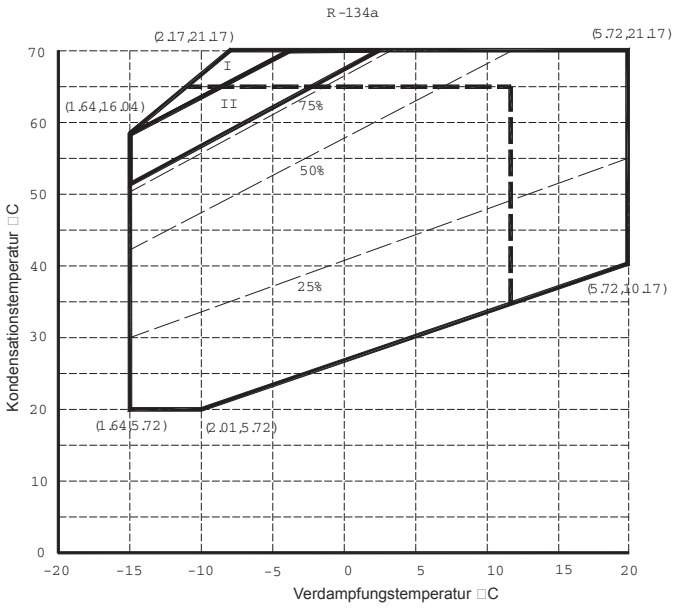
Region II = Anwendungsbereich mit Flüssigkeitseinspritzung ODER Ölkühlung

100 % luftgekühlter Bereich

100 % wassergekühlter Bereich

_ _ _ _ _ Teillastbereich

Abb. 27: Einsatzgrenzen R-22



X = Verdampfungsdruck bar (abs.)

Y = Kondensationsdruck bar (abs.)

Region I = Anwendungsbereich mit Flüssigkeitseinspritzung UND Ölkühlung

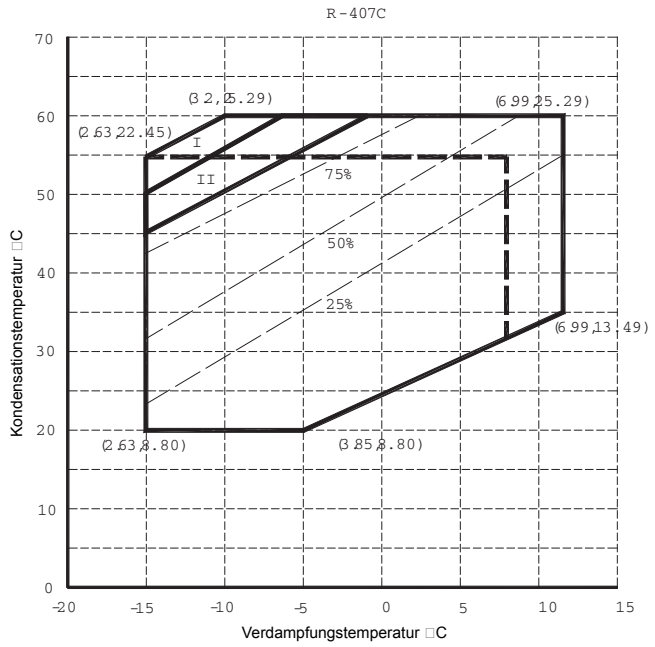
Region II = Anwendungsbereich mit Flüssigkeitseinspritzung ODER Ölkühlung

100 % luftgekühlter Bereich

100 % wassergekühlter Bereich

_ _ _ _ _ Teillastbereich

Abb. 28: Einsatzgrenzen R-134a



X = Verdampfungsdruck bar (abs.)

Y = Kondensationsdruck bar (abs.)

Region I = Anwendungsbereich mit Flüssigkeitseinspritzung UND Ölkühlung

Region II = Anwendungsbereich mit Flüssigkeitseinspritzung ODER Ölkühlung

100 % luftgekühlter Bereich

100 % wassergekühlter Bereich

_ _ _ _ _ Teillastbereich

Abb. 29: Einsatzgrenzen R-407C

Stromzufuhr	Einheit	Typ SR	Typ BSR
Spannungsvariation		+/- 10 % der Nennspannung	
Frequenzvariation		+/- 2 % der Nennfrequenz	
Spannungsunterschied zwischen Phasen		+/- 2,25 %	
Stromunterschied zwischen Phasen		+/- 5 %	

Tab. 12: Stromzufuhr

Kältemittelanwendung
HCFC / R-22

Schmiermittel-eigenschaften	Schmiermittel			
	CP-4214-150 FS 150R	CP-4214-320 FS 300R	SUNISO 4GSD	SUNISO 5GSD
Viskosität cst@40°C ASTM D445	168	298	54.9	94.6
Viskosität cst@100°C ASTM D445	20.2	32	5.97	7.78
Viskositätsindex ASTM D2270	150	149	0	37
Spezifisches Gewicht ASTM D1298/D1250	1.01	1.05	0.916	0.918
Pourpoint (°C) ASTM D97	-43	-35	-35	-27.5
Flammpunkt (°C) ASTM D92	290	271	188	208
Spannungsfestigkeit (kV) ASTM D877	42.0	42.5	>30	>30

Tab. 13: Schmiermittel für HCFC / R-22

Kältemittelanwendung
HFC / R-134a / R-407C

Schmiermittel-eigenschaften	Schmiermittel	
	SOLEST-68 FS 070R	SOLEST-120 FS 120R
Viskosität cst@40°C ASTM D445	66.3	127.7
Viskosität cst@100°C ASTM D445	8.9	12.7
Viskositätsindex ASTM D2270	108	90
Spezifisches Gewicht ASTM D4052	0.957	0.951
Pourpoint (°C) ASTM D97	-43	-33
Flammpunkt (°C) ASTM D92	263	251
Spannungsfestigkeit (kV) ASTM D877	49.4	47.0

Tab. 14: Schmiermittel für HFC / R-134a / R-407C

Geräuschpegel SR-Serie

Schalldruckpegel (dBA)								
SR-1	**SR-2**	**SR-3**	**SR-434**	**SR-4**	**SR-5**	**SR-6**	**SR-7**	**SR-8**
76.5	79.6	79.1	82.1	83.7	84.4	85.7	85.1	89.9

Tab. 15: Gesamtschalldruckpegel der SR-Serie (im Bereich zwischen 50 – 20.000 Hz)

Geräuschpegel BSR-Serie

Schalldruckpegel (dBA)													
BSR-213	**BSR-216**	**BSR-311**	**BSR-314**	**BSR-316**	**BSR-321**	**BSR-323**	**BSR-324**	**BSR-326**	**BSR-413**	**BSR-415**	**BSR-421**	**BSR-423**	**BSR-424**	**BSR-426**
79.1	79.9	80.4	80.3	80.9	83.3	83.8	84.1	84.3	85.1	85.3	87.4	87.6	89.5	89.9

Tab. 16: Gesamtschalldruckpegel der BSR-Serie (im Bereich zwischen 125 –8000 Hz)

- Die Daten basieren auf 1 m Messabstand um den Kompressor bei Betrieb mit R22-Kältemittel, 50°C Kondensationstemperatur und 0°C Verdampfungs-temperatur.
- Für alle anderen kompatiblen Kältemittel wie R-134a, R-407C und andere Arbeitsbedingungen innerhalb des zulässigen Einsatzes schwankt der Schalldruckpegel mit einer Abweichung von +/- 2 dBA.
- Die obigen Daten wurden nach ISO2151 gemessen.

10.1 Leistungsdaten

10.1.1 Produktspezifikation SR-Serie

	Modell		SR-1(H)	SR-2(H)	SR-3(H)	SR-434 (H)	SR-4(H)	SR-5(H)	SR-561 (H)	SR-6(H)	SR-7(H)	SR-8(H)
Kompressor	Förder-volumen	m^3/h	174/145	220/183	265/221	349/291	434/362	519/432	594/495	668/557	842/702	998/832
	Drehzahl	U/min	2950/3550									
	Kapazitäts-kontrolle	%	25 (Start) / 50 / 75 / 100 (stufenweise) oder 25 – 100 (stufenlos)									
	Kältemittel		R-22 / R407C									
	Schmierung		über Differenzdruck									
Motor	Typ		3-ph., 2-pol. Induktionsmotor									
	Startmethode		Y-Δ oder direkt									
	Frequenz	Hz	50/60									
	Spannung	V	380 – 400 / 460 (auf Nachfrage)									
	Isolierklasse		Klasse F									
	Schutz		PTC Thermistor									
	Heizung	W	150			300						
Hydrauliktest		bar	R-407C/R22: 42 (Hochdruckseite)									
Ölfüllung *		Liter	9	11	11	13	13	13	13	19	23	23
Gewicht		kg	420	520	530	630	930	930	930	1100	1150	1250

** Anmerkung: Bei Anschluss eines Ölkühlers muss die Ölmenge entsprechend dem zusätzlichen Volumen erhöht werden.*

Fu Sheng behält sich das Recht vor Änderungen ohne Mitteilung vorzunehmen.

Tab. 17: Produktspezifikation SR-Serie

10.1.2 Produktspezifikation BSR-Serie

	Modell		213	216	311	314	316	321	323	324	326	413	415	421	423	424	426
Kompressor	Förder-volumen (50 HZ)	m^3/h	140	172	211	268	316	335	395	438	472	555	619	689	760	841	942
	Förder-volumen (60 Hz)	m^3/h	168	206	254	322	379	402	474	526	566	665	742	827	912	1010	1130
	Drehzahl	U/min	2950/3550														
	Kapazitäts-kontrolle	%	25 (Start) / 50 / 75 / 100 (stufenweise) oder 25 – 100 (stufenlos)														
	Kältemittel		R-134a / R-22 / R407C														
Motor	Typ		3-ph., 2 pol. Induktionsmotor														
	Startmethode		Y-Δ oder direkt														
	Frequenz	Hz	50/60														
	Spannung	V	380 – 400 (50 Hz) / 460 (60 Hz) (auf Nachfrage)														
	Isolierklasse		Klasse F														
	Schutzgerät		Phasenmonitor und PTC Thermistor														
	Heizung	W	150					300									
Hydrauliktest		bar	R-407C/R22: 42 (Hochdruckseite); R-134a: 31 (Hochdruckseite)														
Abmessung Saugstutzen		Inch (mm)	2-5/8 (66.67)		3-1/8 (79.37)			4 (101.60)						5 (127.00)			
Abmessung Druckstutzen		Inch (mm)	1-5/8 (41.27)		2-5/8 (66.67)			3-1/8 (79.37)						4 (101.60)			
Ölfüllung *		Liter	11		13			17				21		25			
Gewicht		kg	481	486	600	609	615	726	736	762	777	849	899	1115	1125	1135	1181

** Anmerkung: Bei Anschluss eines Ölkühlers muss die Ölmenge entsprechend dem zusätzlichen Volumen erhöht werden.*

Fu Sheng behält sich das Recht vor, Änderungen ohne Mitteilungen vorzunehmen.

Tab. 18: Produktspezifikation BSR-Serie

10.2 Elektrische Daten

10.2.1 Elektrische Daten SR-Serie

50 Hz / SR-Serie

Modell			SR-1	SR-2	SR-3	SR-434	SR-4	SR-5/561	SR-6	SR-7	SR-8
Nennleistung (kW)			37	45	52	72	93	108	149	168	199
50 Hz / 380 V	Y Stern - LRA (A)		124	137	188	224	276	345	519	634	692
	Δ Delta -LRA (A)		404	438	607	717	861	1070	1635	1980	2247
	RLA (A)		69	85	96	129	171	203	272	306	352
	Kabel	Max. Belastung (A)	48	59	68	93	123	143	195	218	256
		Nennquer-schnitt (mm)	14	22	30	38	50	60	80	100	125
	NFB AF		100	225	225	225	400	400	600	600	600
	NFB AT (A)		100	125	150	200	300	300	500	500	600
	M, D Kontaktstrom (A)		50	65	80	90	125	150	200	220	300
	S Kontaktstrom (A)		35	35	50	50	80	80	125	150	150

Erläuterungen:
LRA: locked rotor (amps) current (Anlaufstrom)
RLA: rated load (amps) current (Nennstrom)
NFB: no fuse breaker (Leistungsschalter)
AF: frame capacity (Leistungsklasse)
AT: interrupting current (Auslösestrom)

Hinweis: Bitte beachten Sie die unterschiedlichen Anforderungen nach NEMA und IEC!

Tab. 19: Elektrische Daten der SR-Serie bei 50 Hz

50 Hz / SR-H Serie

Modell			SR-1H	SR-2H	SR-3H	SR-434H	SR-4H	SR-5/561H	SR-6H	SR-7H	SR-8H
Nennleistung (kW)			45	52	67	81	108	131	168	199	221
50 Hz / 380 V	Y Stern - LRA (A)		137	188	257	279	345	445	634	692	850
	Δ Delta -LRA (A)		438	607	802	888	1070	1434	1980	2247	2647
	RLA (A)		85	96	124	147	203	241	306	352	397
	Kabel	Max. Belastung (A)	59	68	93	123	143	195	218	256	-
		Nennquer-schnitt (mm)	22	30	38	50	60	80	100	125	-
	NFB AF		225	225	225	400	400	600	600	600	-
	NFB AT (A)		125	150	200	300	300	500	500	600	-
	M, D Kontaktstrom (A)		65	80	100	125	150	220	220	300	-
	S Kontaktstrom (A)		35	50	50	80	80	125	150	150	-

Tab. 20: Elektrische Daten der SR-H Serie bei 50 Hz

10.2.2 Elektrische Daten BSR-Serie

Modell			BSR (50 Hz, R-134a, luftgekühlte Modelle (BSR***–HA))													
			213	216	311	314	316	321	323	324	326	413	415	421	423	424	426
Leistung (kW)			23	28	35	43	50	55	64	71	76	91	101	115	127	140	156
50 Hz / 380V	Y Stern - LRA (A)		113	113	137	188	177	177	224	279	279	276	345	445	445	519	634
	Δ Delta -LRA (A)		367	367	438	607	563	563	717	888	888	861	1070	1434	1434	1635	1980
	I_{max} (A)		60	74	92	112	134	147	173	190	217	256	282	318	352	383	426
	Kabel	Max.Belastung (A)	75	93	115	140	168	184	216	238	271	320	353	398	440	479	533
		Nennquerschnitt (mm)	14	14	22	22	30	38	50	50	60	80	100	100	125	125	200
	NFB AF		100	225	225	225	225	250	250	250	400	400	600	600	600	800	800
	NFB AT (A)		75	125	125	150	150	200	200	200	250	300	350	400	450	500	500
	M, D Kontaktstrom (A)		60	74	92	112	134	147	173	190	217	256	282	318	352	383	426
	S Kontaktstrom (A)		35	43	53	65	77	85	100	110	125	148	163	184	203	221	246
50 Hz / 400 V	Y Stern - LRA (A)		113	113	137	188	177	177	224	279	279	276	345	445	445	519	634
	Δ Delta -LRA (A)		367	367	438	607	563	563	717	888	888	861	1070	1434	1434	1635	1980
	I_{max} (A)		58	71	88	108	128	140	165	183	207	243	271	307	337	365	411
	Kabel	Max. Belastung (A)	73	89	110	135	160	175	206	229	259	304	339	384	421	456	514
		Nennquerschnitt (mm)	14	14	22	22	30	30	38	50	60	80	80	100	125	125	150
	NFB AF		100	225	225	225	225	225	250	250	400	400	400	600	600	600	800
	NFB AT (A)		75	125	125	150	150	150	200	200	250	300	300	400	400	450	500
	M, D Kontaktstrom (A)		58	71	88	108	128	140	165	183	207	243	271	307	337	365	411
	S Kontaktstrom (A)		33	41	51	62	74	81	95	106	120	140	156	177	195	211	237
50 Hz / 415 V	Y Stern - LRA (A)		113	113	113	124	177	177	177	224	224	276	276	276	345	445	519
	Δ Delta -LRA (A)		367	367	367	404	563	563	563	717	717	861	861	861	1070	1434	1635
	I_{max} (A)		55	68	85	106	125	136	161	180	202	237	266	301	330	356	404
	Kabel	Max. Belastung (A)	69	85	106	133	156	170	201	225	253	296	333	376	413	445	505
		Nennquerschnitt (mm)	8	14	22	22	30	30	38	50	60	80	80	100	125	125	150
	NFB AF		100	225	225	225	225	225	250	250	400	400	400	600	600	600	800
	NFB AT (A)		75	125	125	150	150	150	200	200	250	300	300	350	400	450	500
	M, D Kontaktstrom (A)		55	68	85	106	125	136	161	180	202	237	266	301	330	356	404
	S Kontaktstrom (A)		32	39	49	61	72	79	93	104	117	137	154	174	191	206	233

Tab. 21: Elektrische Daten der BSR-Serie, luftgekühlte Modelle: 50 Hz, R-134a

50 Hz, R-22/R-407C, luftgekühlte Modelle (BSR*–HB, BSR***–HC)**

Modell			BSR														
			213	216	311	314	316	321	323	324	326	413	415	421	423	424	426
Leistung (kW)			38	46	56	70	79	87	103	113	122	145	161	183	201	221	247
50 Hz / 380V	Y Stern - LRA (A)		124	137	188	257	279	279	331	359	359	445	519	519	634	755	850
	Δ Delta -LRA (A)		404	438	607	802	888	888	1023	1148	1148	1434	1635	1635	1980	2335	2647
	I_{max} (A)		76	93	112	143	165	178	213	236	253	307	334	381	419	461	505
	Kabel	Max. Belastung (A)	95	116	140	179	206	223	266	295	316	384	418	476	524	576	631
		Nennquerschnitt (mm)	14	22	22	30	38	50	60	80	80	100	125	125	200	200	250
	NFB AF		225	225	225	250	250	250	300	400	400	600	600	600	800	800	800
	NFB AT (A)		125	125	150	200	200	200	250	300	300	400	400	450	500	550	600
	M, D Kontaktstrom (A)		76	93	112	143	165	178	213	236	253	307	334	381	419	461	505
	S Kontaktstrom (A)		44	54	65	83	95	103	123	136	146	177	193	220	242	266	292
50 Hz / 400 V	Y Stern - LRA (A)		124	137	188	257	279	279	331	359	359	445	519	519	634	755	850
	Δ Delta -LRA (A)		404	438	607	802	888	888	1023	1148	1148	1434	1635	1635	1980	2335	2647
	I_{max} (A)		73	88	108	139	160	172	208	231	246	296	320	364	405	445	488
	Kabel	Max. Belastung (A)	91	110	135	174	200	215	260	289	308	370	400	455	506	556	610
		Nennquerschnitt (mm)	14	22	22	30	38	50	60	60	80	100	100	125	150	200	200
	NFB AF		225	225	225	250	250	250	400	400	400	600	600	800	800	800	800
	NFB AT (A)		125	125	150	200	200	200	250	300	300	350	400	450	500	550	600
	M, D Kontaktstrom (A)		73	88	108	139	160	172	208	231	246	296	320	364	405	445	488
	S Kontaktstrom (A)		42	51	62	80	92	99	120	133	142	171	185	210	234	257	282
50 Hz / 415 V	Y Stern - LRA (A)		124	137	188	257	279	279	331	359	359	445	519	519	634	755	850
	Δ Delta -LRA (A)		404	438	607	802	888	888	1023	1148	1148	1434	1635	1635	1980	2335	2647
	I_{max} (A)		71	86	105	137	158	169	206	230	244	292	314	355	399	439	481
	Kabel	Max. Belastung (A)	89	108	131	171	198	211	258	288	305	365	393	444	499	549	601
		Nennquerschnitt (mm)	14	22	22	30	38	50	60	60	80	100	100	125	150	200	200
	NFB AF		225	225	225	250	250	250	400	400	400	600	600	600	800	800	800
	NFB AT (A)		125	125	150	200	200	200	250	300	300	350	400	450	500	550	600
	M, D Kontaktstrom (A)		71	86	105	137	158	169	206	230	244	292	314	355	399	439	481
	S Kontaktstrom (A)		41	50	61	79	91	98	119	133	141	169	181	205	230	253	278

Tab. 22: Elektrische Daten der BSR-Serie, luftgekühlte Modelle: 50 Hz, R-22 / R-407C

Technische Daten

Modell			BSR (50 Hz, R-134a, wassergekühlte Modelle (BSR***–WA))													
			213	216	311	314	316	321	323	324	326	413	415	421	423	424	426
Leistung (kW)			19	24	29	36	42	46	54	60	64	77	85	97	106	118	131
50 Hz / 380V	Y Stern - LRA (A)		113	113	113	124	177	177	177	224	224	276	276	276	345	445	519
	Δ Delta -LRA (A)		367	367	367	404	563	563	563	717	717	861	861	861	1070	1434	1635
	I_{max} (A)		44	53	65	80	95	104	122	135	153	178	198	227	249	275	295
	Kabel	Max. Belastung (A)	55	66	81	100	119	130	153	169	191	223	248	284	311	344	369
		Nennquerschnitt (mm)	5.5	8	14	14	22	22	30	30	38	50	50	60	80	80	100
	NFB AF		100	100	225	225	225	225	225	250	250	400	400	400	400	600	600
	NFB AT (A)		50	75	125	125	125	150	150	200	200	250	250	300	300	350	350
	M, D Kontaktstrom (A)		44	53	65	80	95	104	122	135	153	178	198	227	249	275	295
	S Kontaktstrom (A)		25	31	38	46	55	60	70	78	88	103	114	131	144	159	170
50 Hz / 400 V	Y Stern - LRA (A)		113	113	113	124	177	177	177	224	224	276	276	276	345	445	519
	Δ Delta -LRA (A)		367	367	367	404	563	563	563	717	717	861	861	861	1070	1434	1635
	I_{max} (A)		43	51	63	77	92	100	117	131	148	172	191	217	241	267	285
	Kabel	Max. Belastung (A)	54	64	79	96	115	125	146	164	185	215	239	271	301	334	356
		Nennquerschnitt (mm)	5.5	8	14	14	22	22	30	30	38	50	50	60	80	80	100
	NFB AF		100	100	100	225	225	225	225	225	250	250	400	400	400	600	600
	NFB AT (A)		55	75	75	125	125	125	150	150	200	200	250	250	300	300	350
	M, D Kontaktstrom (A)		43	51	63	77	92	100	117	131	148	172	191	217	241	267	285
	S Kontaktstrom (A)		25	29	36	44	53	58	68	76	85	99	110	125	139	154	165
50 Hz / 415 V	Y Stern - LRA (A)		113	113	113	124	177	177	177	224	224	276	276	276	345	445	519
	Δ Delta -LRA (A)		367	367	367	404	563	563	563	717	717	861	861	861	1070	1434	1635
	I_{max} (A)		40	48	60	75	91	99	115	129	145	170	188	212	238	265	282
	Kabel	Max. Belastung (A)	50	60	75	94	114	124	144	161	181	213	235	265	298	331	353
		Nennquerschnitt (mm)	5.5	8	14	14	22	22	30	30	38	50	50	60	80	80	100
	NFB AF		100	100	100	225	225	225	225	225	250	250	400	400	400	400	600
	NFB AT (A)		50	75	75	125	125	125	150	150	200	200	250	250	300	300	350
	M, D Kontaktstrom (A)		40	48	60	75	91	99	115	129	145	170	188	212	238	265	282
	S Kontaktstrom (A)		23	28	35	43	53	57	66	74	84	98	109	122	137	153	163

Tab. 23: Elektrische Daten der BSR-Serie, wassergekühlte Modelle: 50 Hz, R-134a

50 Hz, R-22/R-407C, wassergekühlte Modelle (BSR*–WB, BSR***–WC)**

Modell			BSR													
			213	216	311	314	316	321	323	324	326	413	415	421	423	424	426
Leistung (kW)			31	37	45	57	65	71	84	92	99	118	131	149	163	180	201
50 Hz / 380V	Y Stern - LRA (A)		113	124	137	188	224	224	279	331	359	345	445	445	519	634	755
	Δ Delta -LRA (A)		367	404	438	607	717	717	888	1023	1148	1070	1434	1434	1635	1980	2335
	I_{max} (A)		68	83	102	126	149	160	188	211	227	277	306	348	375	413	461
	Kabel	Max. Belastung (A)	85	104	128	158	186	200	235	264	284	346	383	435	469	516	576
		Nennquerschnitt (mm)	14	14	22	30	38	38	50	60	60	80	100	125	125	150	200
	NFB AF		225	225	225	225	250	250	400	400	400	600	600	600	600	800	800
	NFB AT (A)		125	125	125	150	200	200	250	250	300	350	400	450	500	500	550
	M, D Kontaktstrom (A)		68	83	102	126	149	160	188	211	227	277	306	348	375	413	461
	S Kotaktstrom (A)		39	48	59	73	86	92	109	122	131	160	177	201	217	238	266
50 Hz / 400 V	Y Stern - LRA (A)		113	124	137	188	224	224	279	331	359	345	445	445	519	634	755
	Δ Delta -LRA (A)		367	404	438	607	717	717	888	1023	1148	1070	1434	1434	1635	1980	2335
	I_{max} (A)		65	79	97	121	143	154	181	206	223	266	295	334	358	400	446
	Kabel	Max. Belastung (A)	81	99	121	151	179	193	226	258	279	333	369	418	448	500	558
		Nennquerschnitt (mm)	14	14	22	30	30	38	50	60	60	80	100	125	125	150	200
	NFB AF		225	225	225	225	250	250	250	400	400	400	600	600	600	800	800
	NFB AT (A)		125	125	125	150	200	200	200	250	300	300	350	400	400	500	550
	M, D Kontaktstrom (A)		81	99	121	151	179	193	226	258	279	333	369	418	448	500	558
	S Kontaktstrom (A)		47	57	70	87	103	111	130	149	161	192	213	241	259	289	322
50 Hz / 415 V	Y Stern - LRA (A)		113	124	137	188	224	224	279	331	359	345	445	445	519	634	755
	Δ Delta -LRA (A)		367	404	438	607	717	717	888	1023	1148	1070	1434	1434	1635	1980	2335
	I_{max} (A)		62	77	94	118	141	151	178	205	223	261	291	326	349	394	439
	Kabel	Max. Belastung (A)	78	96	118	148	176	189	223	256	279	326	364	408	436	493	549
		Nennquerschnitt (mm)	14	14	22	30	30	38	50	60	60	80	100	100	125	150	200
	NFB AF		255	225	225	225	250	250	250	400	400	400	600	600	600	800	800
	NFB AT (A)		125	125	125	150	200	200	200	250	300	300	350	400	400	500	550
	M, D Kotaktstrom (A)		62	77	94	118	141	151	178	205	223	261	291	326	349	394	439
	S Kontaktstrom (A)		36	44	54	68	81	87	103	118	129	151	168	188	202	227	253

Tab. 24:Elektrische Daten der BSR-Serie, wassergekühlte Modelle: 50 Hz, R-22 / R-407C

Leistungsschalterauswahl (NFB-Auswahl)

- Die NFB-Auswahl basiert auf der Leistungsklasse AF und dem Auslösestrom AT(A).
- Wählen Sie nach Festlegung des AT die nächst größere Leistungsklasse AF:

  AT(A) = Einschaltstromfaktor (1,5-2,5) x Motornennstrom

- In einem Kaltwassersatz mit mehreren Kompressoren dürfen niemals zwei oder mehr Kompressoren gleichzeitig gestartet werden.
  Bei unterschiedlichen Startsequenzen, folgen Sie der Formel:

  AT(A) = Einschaltstromfaktor x Nennstrom des größten Motors + Summe der Nennströme aller anderen Motoren

Auswahl der magnetischen Kontaktelemente (MC)

- Die Größe von I_{th} (thermischer Dauerstrom) (über die Kontaktstelle fließend) ist neben der Betriebs- und der Steuerspannung der wichtigste Faktor bei der MC-Auswahl.
- Die Formel lautet: I_{th}= Nennstrom des Motors x 1,25/√3

10.3 Kompressormaße

10.3.1 Außenabmessungen SR-Serie

Abmessung [mm] / Modell	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	M	L
SR-1(H)	440	230	170	520	594	1336	578	260	448	24	235	-	465
SR-2,3(H)	460	232	188	518	594	1451	629	317	455	24	235	-	485
SR-434(H)	633	250	250	679	632	1440	634	420	277	18	300	699	358
SR-4(H)	817	315	225	751	840	1625	749	302	480	24	728	487	542
SR-5, 561 (H)	817	315	225	751	840	1657	749	334	480	24	728	487	542
SR-6(H)	860	340	255	754	866	1722	848	284	561	26	754	530	577
SR-7(H)	858	340	255	754	866	1753	848	319	561	26	754	530	577
SR-8(H)	930	310	285	771	747	2023	903	372	675	26	325	595	570

Die Spezifikationen können ohne Ankündigung geändert werden.

Tab. 25:Außenabmessungen SR-Serie [mm]

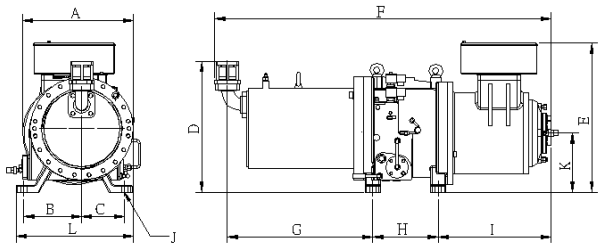


Abb. 30:ußenabmessungen SR-1,2,3(H)

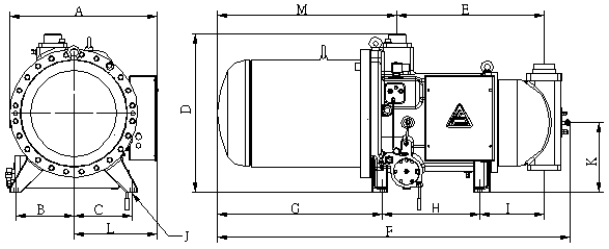


Abb. 31: Außenabmessungen SR-434(H)

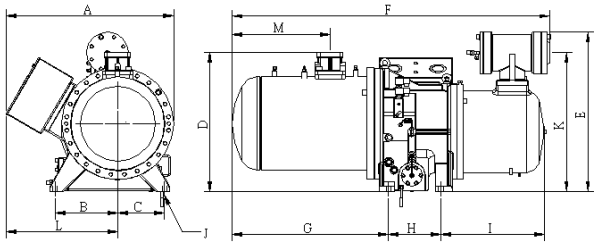


Abb. 32: Außenabmessungen SR-4,5,561,6,7(H)

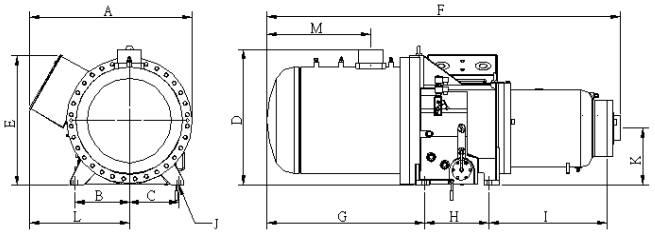


Abb. 33: Außenabmessungen SR-8(H)

10.3.2 Außenabmessungen BSR-Serie

Modell BSR21X [mm]

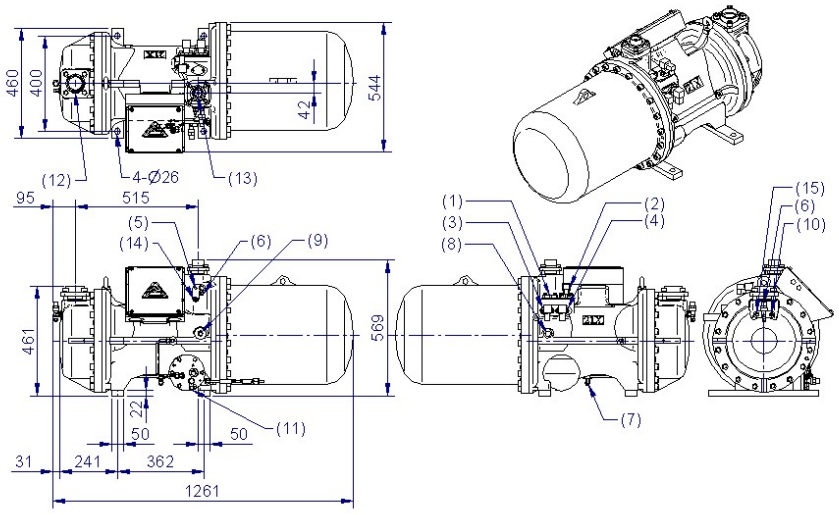


Abb. 34:: Kompressorabmessungen BSR21X (mm)

1. Magnetventil SV0 (stufenlose Regelung optional)
2. Magnetventil SV1 (25 %)
3. Magnetventil SV2 (50 %)
4. Magnetventil SV3 (75 %)
5. Niederdruckanschluss (LP-1/4“ Winkel)
6. Hochdruckanschluss (HP-1/4“ Winkel)
7. Entleerungsanschluss (3/8“ Winkel)
8. Flüssigkeitseinspritzanschluss (LI-1/2” Winkel)
9. Economizeranschluss (ECO-3/4” NPT)
10. Ersatzanschluss (3/8“ Eckventil)
11. Ablassventil (Entleerung 3/8“ Eckventil))
12. Ansaughülse (SL, 67(2-5/8”))
13. Auslasshülse (DL, 42(1-5/8”))
14. Auslasstemperatur PTC Thermistor (PTC Sensor)
15. Ersatzanschluss (3/8“ NPT)

Modell BSR31X [mm]

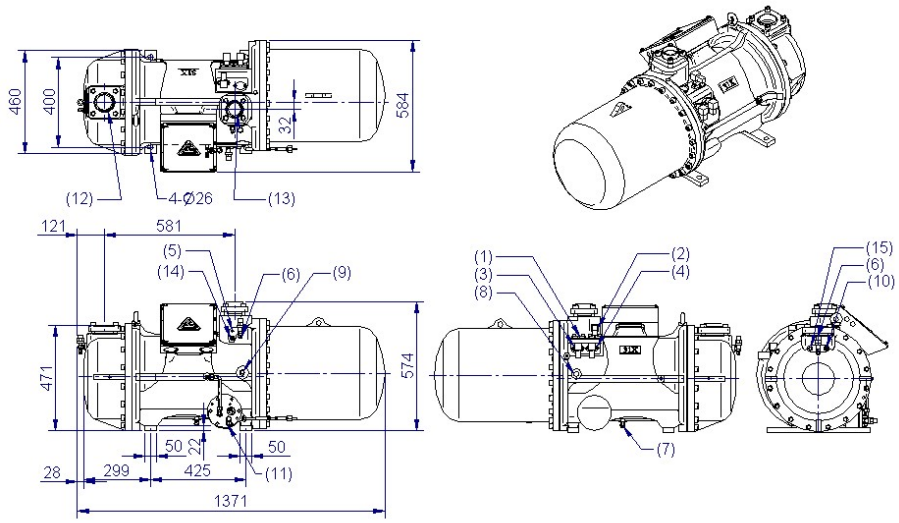


Abb. 35: Kompressorabmessungen BSR31X (mm)

1. Magnetventil SV0 (stufenlose Regelung optional)
2. Magnetventil SV1 (25 %)
3. Magnetventil SV2 (50 %)
4. Magnetventil SV3 (75 %)
5. Niederdruckanschluss (LP-1/4“ Winkel)
6. Hochdruckanschluss (HP-1/4“ Winkel)
7. Entleerungsanschluss (3/8“ Winkel)
8. Flüssigkeitseinspritzanschluss (LI-1/2” Winkel)
9. Economizeranschluss (ECO-3/4” NPT)
10. Ersatzanschluss (3/8“ Eckventil)
11. Ablassventil (Entleerung 3/8“ Eckventil))
12. Ansaughülse (SL, 80(3-1/8”))
13. Auslasshülse (DL, 67(2-5/8”))
14. Auslasstemperatur PTC Thermistor (PTC Sensor)
15. Ersatzanschluss (3/8“ NPT)

Modell BSR32X [mm]

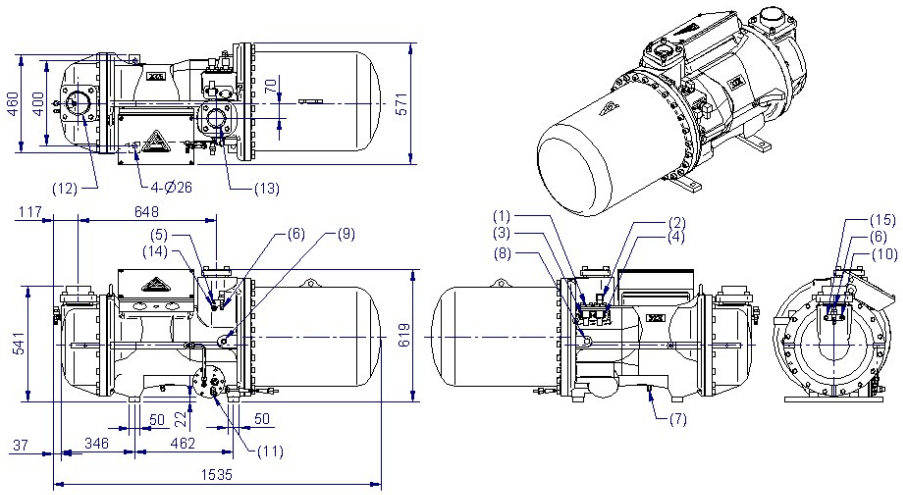


Abb. 36: Kompressorabmessungen BSR32X (mm)

1. Magnetventil SV0 (stufenlose Regelung optional)
2. Magnetventil SV1 (25 %)
3. Magnetventil SV2 (50 %)
4. Magnetventil SV3 (75 %)
5. Niederdruckanschluss (LP-1/4“ Winkel)
6. Hochdruckanschluss (HP-1/4“ Winkel)
7. Entleerungsanschluss (3/8“ Winkel)
8. Flüssigkeitseinspritzanschluss (LI-1/2” Winkel)
9. Economizeranschluss (ECO-3/4” NPT)
10. Ersatzanschluss (3/8“ Eckventil)
11. Ablassventil (Entleerung 3/8“ Eckventil))
12. Ansaughülse (SL, 104(4”))
13. Auslasshülse (DL, 80(3-1/8”))
14. Auslasstemperatur PTC Thermistor (PTC Sensor)
15. Ersatzanschluss (3/8“ NPT)

Modell BSR41X [mm]

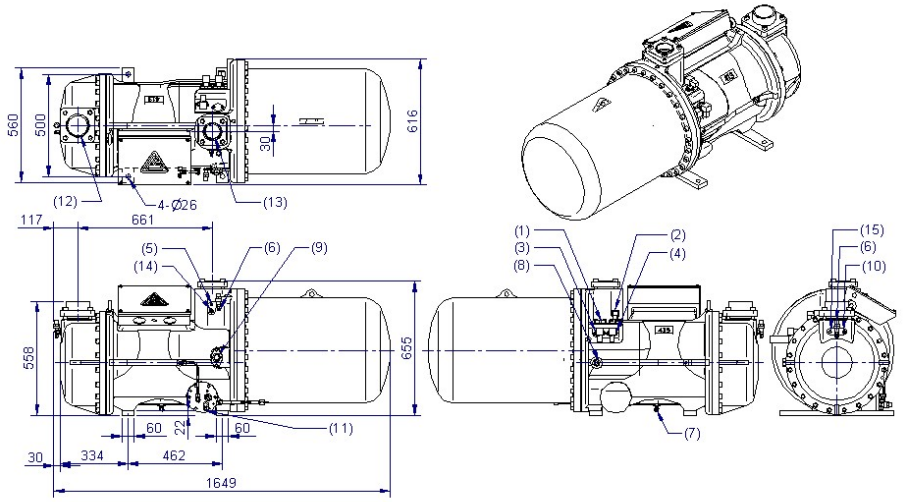


Abb. 37: Kompressorabmessungen BSR41X (mm)

1. Magnetventil SV0 (stufenlose Regelung optional)
2. Magnetventil SV1 (25 %)
3. Magnetventil SV2 (50 %)
4. Magnetventil SV3 (75 %)
5. Niederdruckanschluss (LP-1/4“ Winkel)
6. Hochdruckanschluss (HP-1/4“ Winkel)
7. Entleerungsanschluss (3/8“ Winkel)
8. Flüssigkeitseinspritzanschluss (LI-3/4” Winkel)
9. Economizerflansch (ECO 1”)
10. Ersatzanschluss (3/8“ Eckventil)
11. Ablassventil (Entleerung 3/8“ Eckventil))
12. Ansaughülse (SL, 104(4”))
13. Auslasshülse (DL, 80(3-1/8”))
14. Auslasstemperatur PTC Thermistor (PTC Sensor)
15. Ersatzanschluss (3/8“ NPT)

Modell BSR42X [mm]

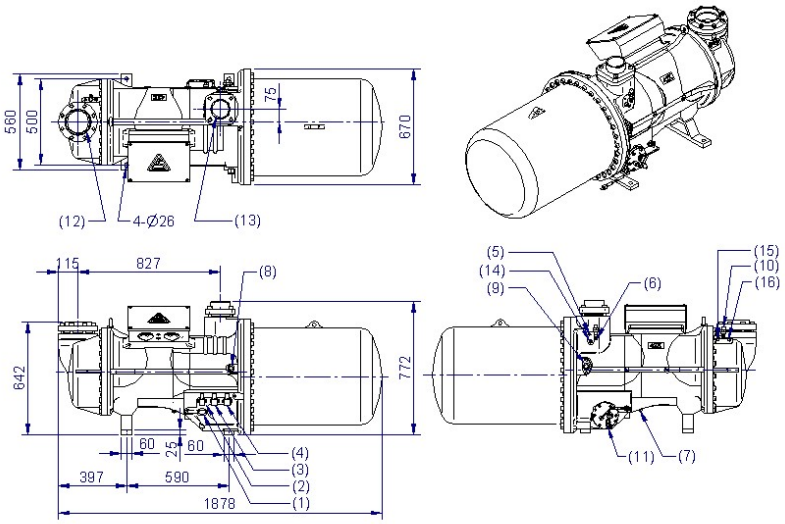


Abb. 38: Kompressorabmessungen BSR42X (mm)

1. Magnetventil SV0 (stufenlose Regelung optional)
2. Magnetventil SV1 (25 %)
3. Magnetventil SV2 (50 %)
4. Magnetventil SV3 (75 %)
5. Niederdruckanschluss (LP-1/4“ Winkel)
6. Hochdruckanschluss (HP-1/4“ Winkel)
7. Entleerungsanschluss (3/8“ Winkel)
8. Flüssigkeitseinspritzanschluss (LI-3/4” Winkel)
9. Economizerflansch (ECO 1")
10. Ersatzanschluss (3/8“ Eckventil)
11. Ablassventil (Entleerung 3/8“ Eckventil))
12. Ansaughülse (SL, 125(5”))
13. Auslasshülse (DL, 104(4”))
14. Auslasstemperatur PTC Thermistor (PTC Sensor)
15. Ersatzanschluss (3/8“ NPT)

10.3.3 Anschlussflanschabmessungen Ansaugung

SR-Serie

Modell	A	B	C	D	E	F	G	H	P.C.D.
SR-1-3(H)	65	54	50	98	5	20	25	40	130
SR-4/5/561/6/7 (H)	112	92.5	90	145	6	26	33	48	185
SR-8(H)	140	131	126	211.5	9	35	30	80	260
SR-434(H)	93	80	76	110	5	35	73	-	140

Tab. 26:Ansaugflanschabmessungen [mm]

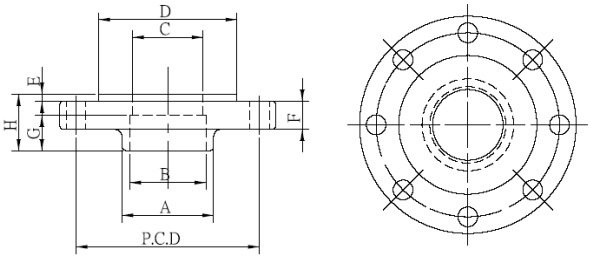


Abb. 39: Ansaugflansch SR-1-3(H)

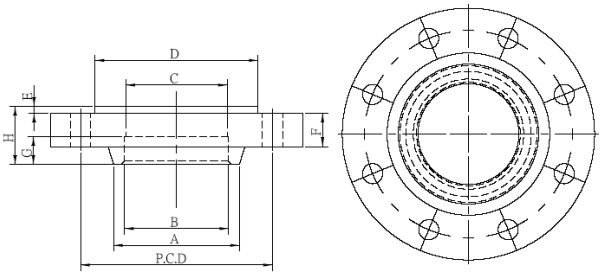


Abb. 40: Ansaugflansch SR-4/5/561/6/7 (H)

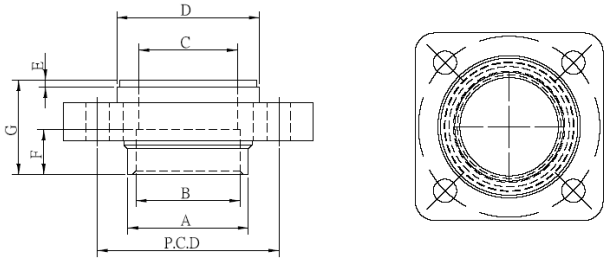


Abb. 41: Ansaugflansch SR-434(H)

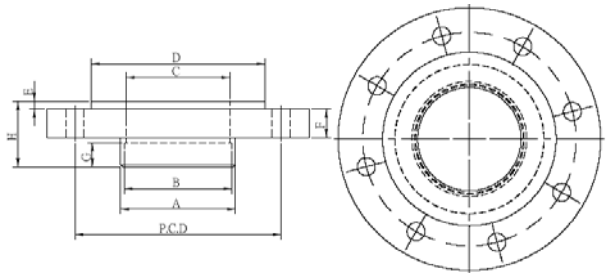


Abb. 42: Ansaugflansch SR-8H

BSR-Serie

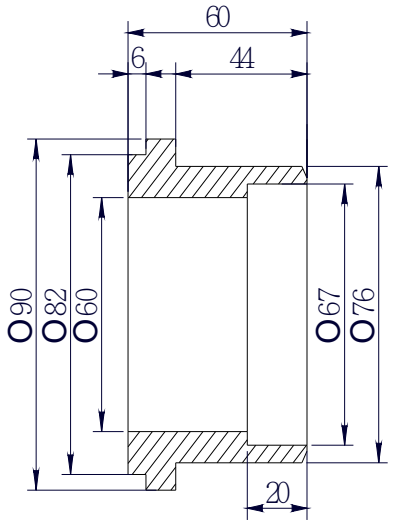


Abb. 43: Ansaughülsenabmessung BSR21X

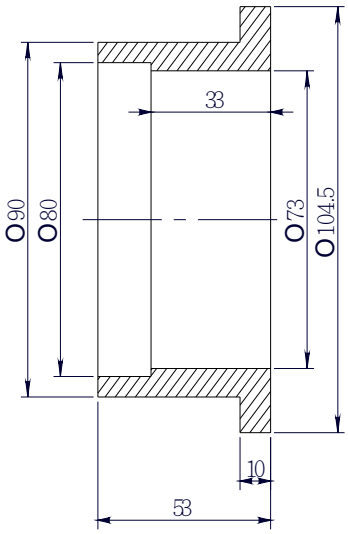


Abb. 44: Ansaughülsenabmessung BSR31X

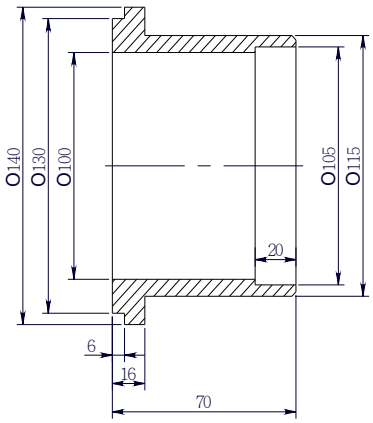


Abb. 45: Ansaughülsenabmessung BSR32X-41X

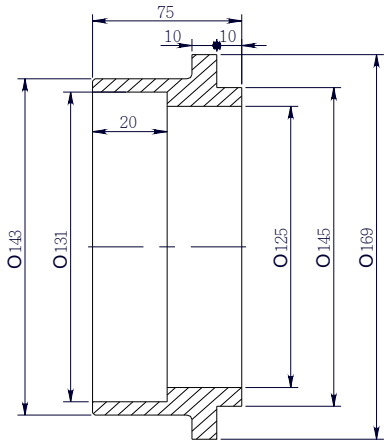


Abb. 46: Ansaughülsenabmessung BSR42X

10.3.4 Anschlussflanschabmessungen Auslass

SR-Serie

Modell	A	B	C	D	E	F	G	H	P.C.D.
SR-1-3(H)	46	41.5	58	70	6	15	26	-	90
SR-4/5/561/6/7 (H)	77.2	66	90	110	6	24	40	-	140
SR-8(H)	115	100	130	140	6	-	90	-	170
SR-434(H)	76	67	60	90	6	20	20	60	110

Tab. 27:Auslassflanschabmessungen [mm]

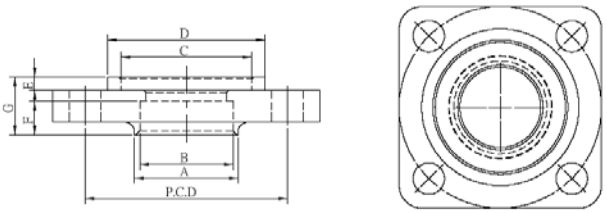


Abb. 47: Auslassflansch SR-1-3(H)

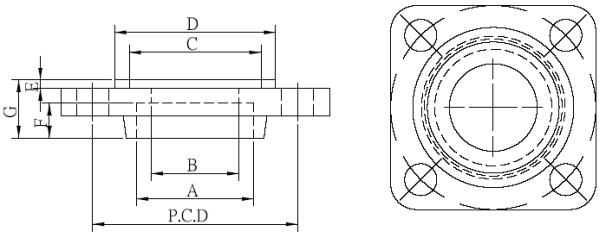


Abb. 48: Auslassflansch SR-4/5/561/6/7 (H)

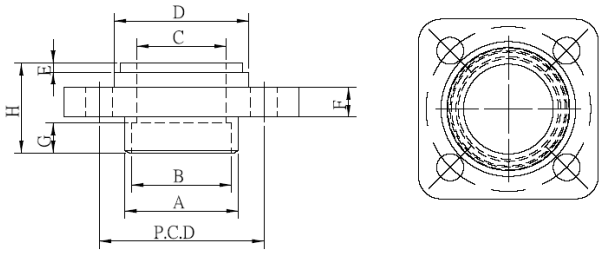


Abb. 49: Auslassflansch SR-434(H)

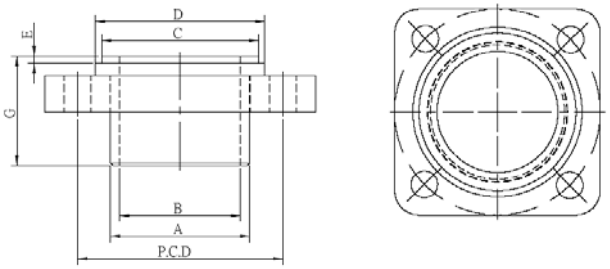


Abb. 50: Auslassflansch SR-8 (H)

BSR-Serie

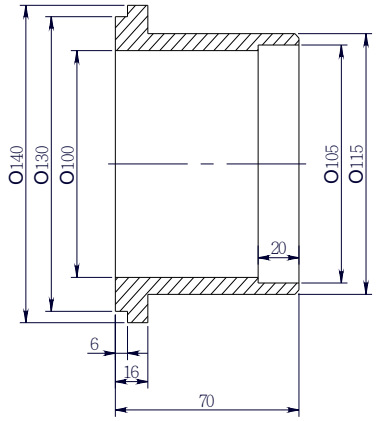


Abb. 51: Auslasshülsenabmessung BSR21X

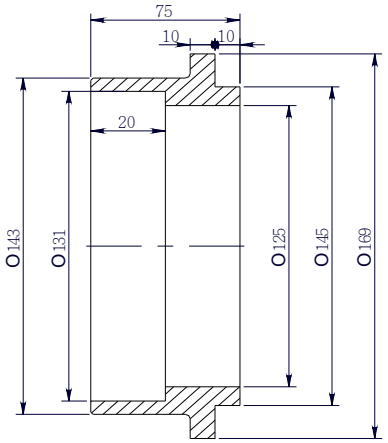


Abb. 52: Auslasshülsenabmessung BSR31X

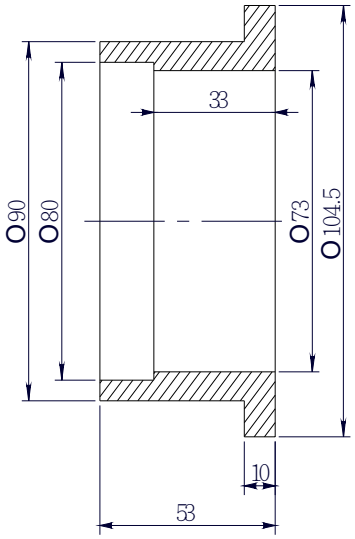


Abb. 53: Auslasshülsenabmessung BSR32X-41X

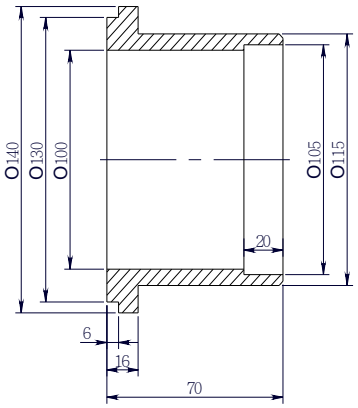


Abb. 54: Auslasshülsenabmessung BSR42X

10.3.5 Wartungsventilabmessung

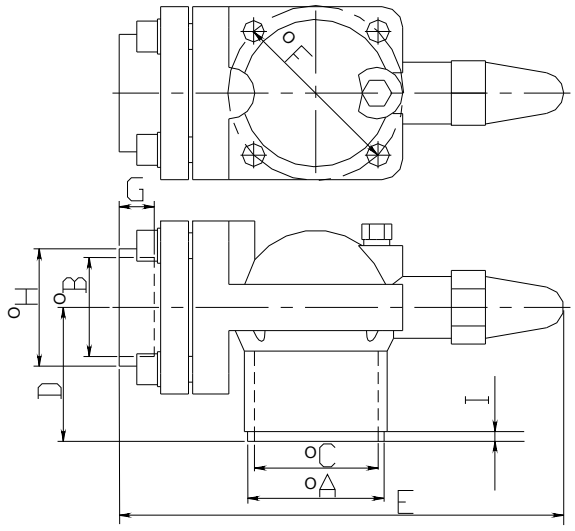


Abb. 55: Absperrventil (1-5/8", 2-5/8", 3-1/8", 4")

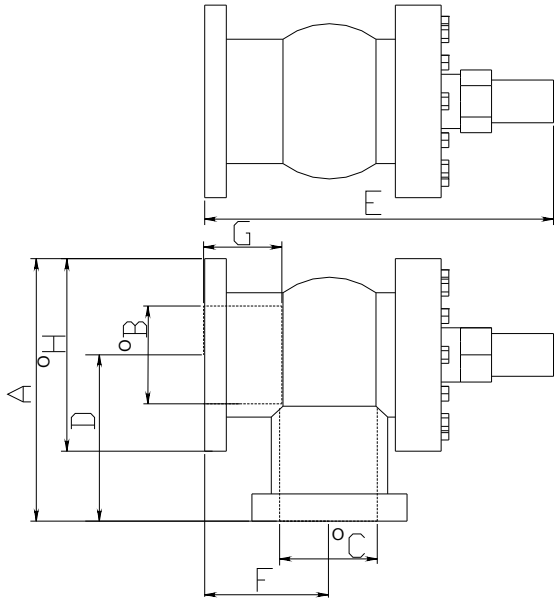


Abb. 56: Absperrventil (5")

Abmessungen Absperrventil [mm]

Abmessung / Position	1-5/8 "	2-5/8 "	3-1/8 "	4 "	5 "
A	70	81.5	105	130	338
B	42	67	80	105	135
C	54	65	85	111	126
D	47	64	79	95	214
E	257	317	357	440	450
F	90	110	140	173	161
G	24	28	32	50.5	35
H	48.5	77	88.5	114.5	154
I	8	8	6	6	-

Tab. 28: Abmessungen Wartungsventil [mm]

Nenngröße Wartungsventil

Modell \ Ventil		Absperrventil Ansaugung	Absperrventil Auslass
BSR213	SR-1(H)	2-5/8 “	1-5/8 “
	SR-2(H)		
BSR216	SR-3(H)		
BSR311	SR-434(H)	3-1/8 “	2-5/8 “
BSR314			
BSR316			
	SR-4(H)	4 “	2-5/8 “
	SR-5/561(H)		
BSR321	SR-6(H)	4 “	3-1/8 “
BSR323			
BSR324			
BSR326	SR-7(H)		
BSR413			
BSR415			
BSR421	SR-8(H)	5 “	4 “
BSR423			
BSR424			
BSR426			

Tab. 29: Nenngröße des Wartungsventils

10.4 Erforderlicher Wartungsraum

10.4.1 Erforderlicher Wartungsraum SR-Serie

Modell / Position	SR-1(H)	SR-2(H)	SR-3(H)	SR-434 (H)	SR-4(H)	SR-5(H)	SR-561 (H)	SR-6(H)	SR-7(H)	SR-8(H)
A	15	15	15	12	-	-	-	-	-	20
B	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
C	30	30	30	35	35	35	35	40	40	45
D	30	30	30	30	35	35	35	40	40	45
E	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
F	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Tab. 30:Erforderlicher Wartungsraum SR-Serie [cm]

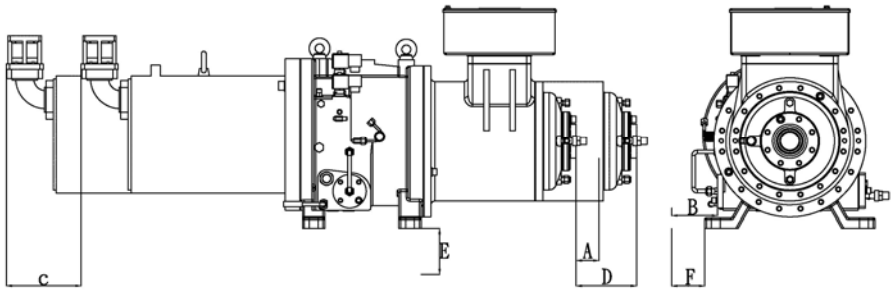


Abb. 57: SR-1~3(H)

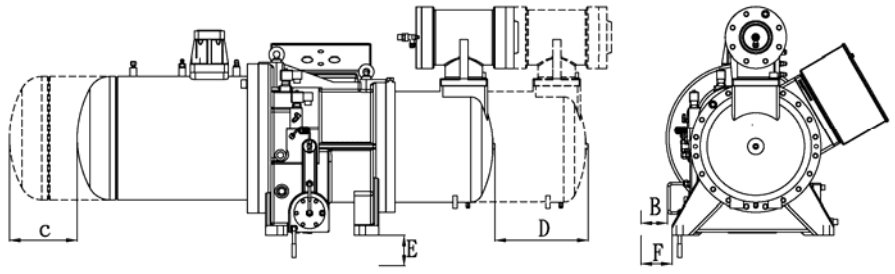


Abb. 58: SR-4~7(H)

Technische Daten

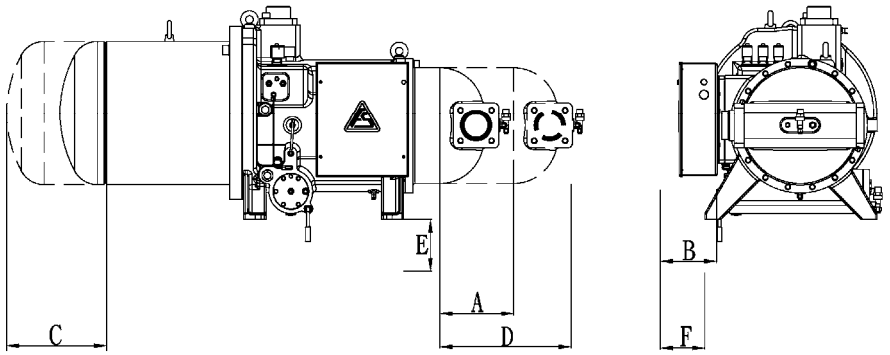


Abb. 59: SR-434(H)

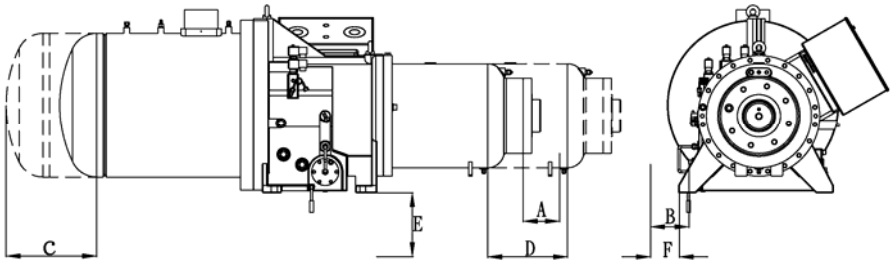


Abb. 60: SR-8(H)

10.4.2 Erforderlicher Wartungsraum BSR-Serie

Modell / Position	BSR21X	BSR31X	BSR32X	BSR41X	BSR42X
A Ölfilter	25	25	25	25	25
B Ölabscheider	35	40	40	45	45
C Ansaugfilter	20	20	20	20	20
D Höhenabstand zum Kompressorfuß	15	15	15	15	15
E Seitenabstand zum Kompressorfuß	10	10	10	10	10

Tab. 31:Erforderlicher Wartungsraum BSR-Serie [cm]

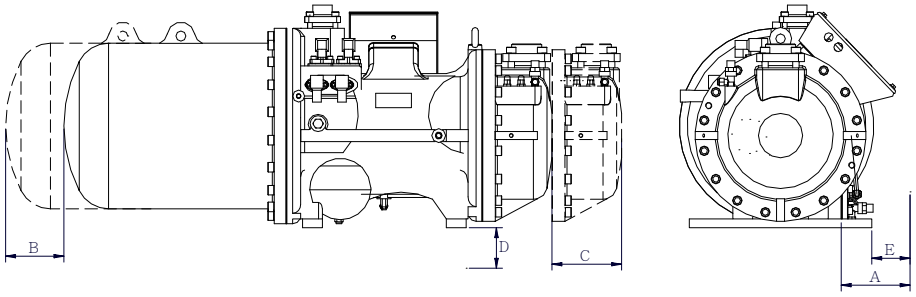


Abb. 61: BSR21X~41X

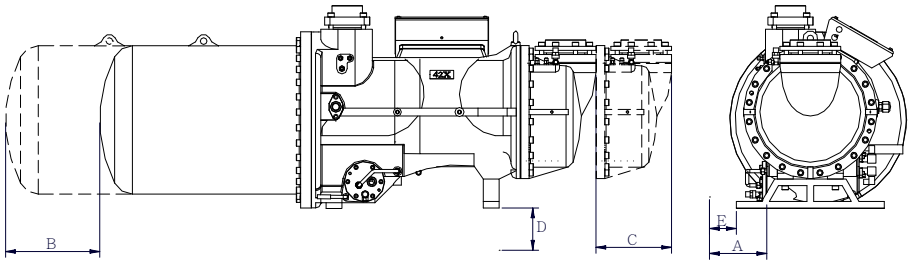


Abb. 62: BSR42X

10.5 Elektrospezifikationen

10.5.1 Elektrische Kabelkonfiguration (SR-Serie)

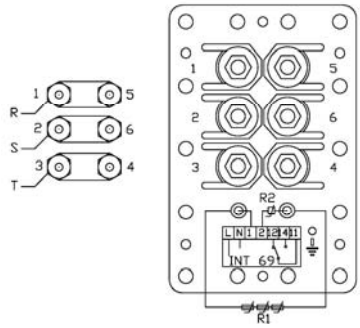


Abb. 63: Kabelkonfiguration Direkt-Einschaltung

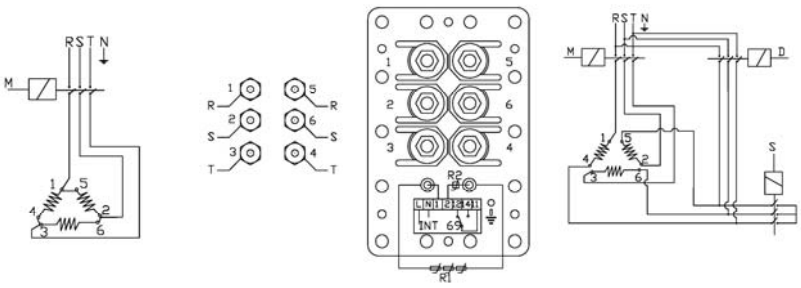


Abb. 64: Kabelkonfiguration Stern-Dreieck-Einschaltung

Hinweis / Achtung: Maximal erlaubtes Drehmoment der Anschlussmuttern: M12 : 50Nm ; M14 : 60Nm

R1: Motorthermistor PTC
R2: Endtemperatur Thermistor PTC
R-S-T: Stromzufuhr
M, S: Startkontakte
M, D: Laufkontakte
L/N: Phase/Neutral 230V (115V) – 50 Hz/60Hz
11/14: Schaltkontakt (NO) Schließer
11/12: Schaltkontakt (NC) Öffner
1/2: Anschluss Thermistor (INT69)

Empfohlene Kabeldurchmesser

Leiterquerschnitt (mm^2)	14	22	30	38	50	60	80	100	125	150	200	250	325	400	500
Zulässige Stromstärke (A)	55	70	90	100	120	140	165	190	220	250	300	355	415	475	535

Hinweis: Die Leiter umfassen nicht das Massekabel, den Nullleiter oder das Signalkabel.

Tab. 32: Empfohlene Leiterquerschnitte [mm^2] SR-Serie

10.5.2 Elektrische Kabelkonfiguration (BSR-Serie)

Modell BSR21X~31X

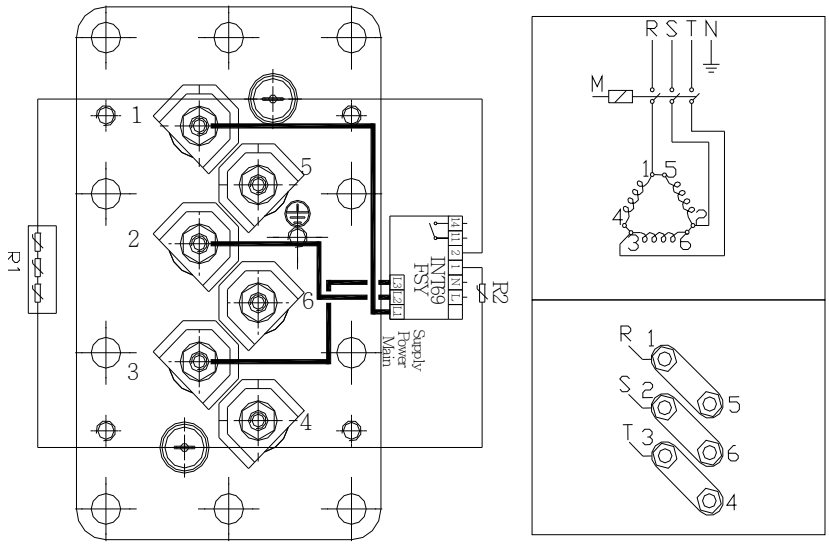


Abb. 65: Kabelkonfiguration Direkt-Einschaltung

Hinweis / Achtung: Maximal erlaubtes Drehmoment der Anschlussmuttern: 20 Nm

R1: Motorthermistor

R2: Endtemperatur Thermistor PTC

R-S-T: Stromzufuhr

M: Hauptschalter Stromzufuhr

L/N: Phase/Neutral 230V (115V) – 50 Hz/60Hz

M1/M2: Schaltkontakt (NO) Schließer

S1/S2: Anschlusskabel Thermistor (INT69 FSY)

L1-L2-L3: Phasenfolgeschalter

Modell BSR21X~31X

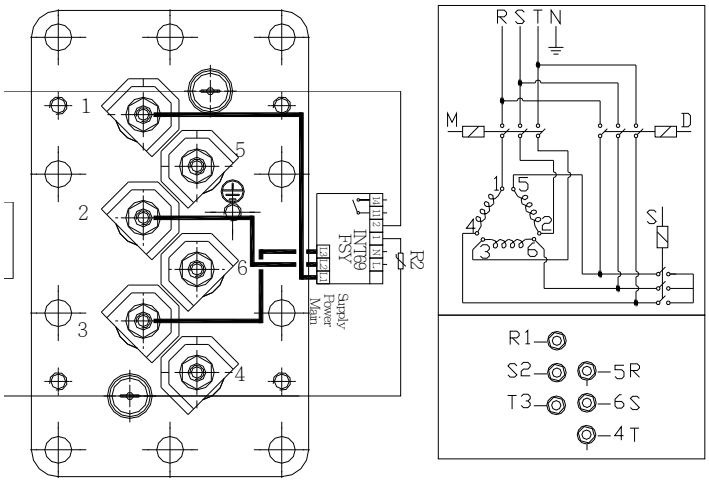


Abb. 66: Kabelkonfiguration Stern-Dreieck-Schaltung

Hinweis / Achtung: Maximal erlaubtes Drehmoment der Anschlussmuttern: 20 Nm

R1: Motorthermistor
R2: Endtemperatur Thermistor
R-S-T: Stromzufuhr
M: Hauptschalter Stromzufuhr
L/N: Phase/Neutral 230V (115V) – 50 Hz/60Hz
M1/M2: Schaltkontakt (NO) Schließer
S1/S2: Anschluss Thermistor (INT69 FSY)
L1-L2-L3: Phasenfolgeschalter
S: Startkontakte
D: Laufkontakte

Modell BSR32X~42X

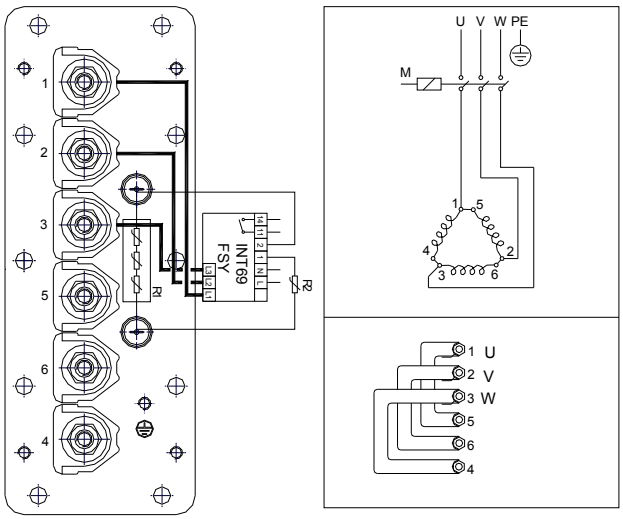


Abb. 67: Kabelkonfiguration Direkt-Einschaltung

Hinweis / Achtung: Maximal erlaubtes Drehmoment der Anschlussmuttern: 32 Nm

R1: Motorthermistor
R2: Endtemperatur Thermistor
R-S-T: Stromzufuhr
M: Hauptschalter Stromzufuhr
L/N: Phase/Neutral 230V (115V) – 50 Hz/60Hz
M1/M2: Schaltkontakt (NO) Schließer
S1/S2: Anschluss Thermistor (INT69 FSY)
L1-L2-L3: Phasenfolgeschalter

Modell BSR32X~42X

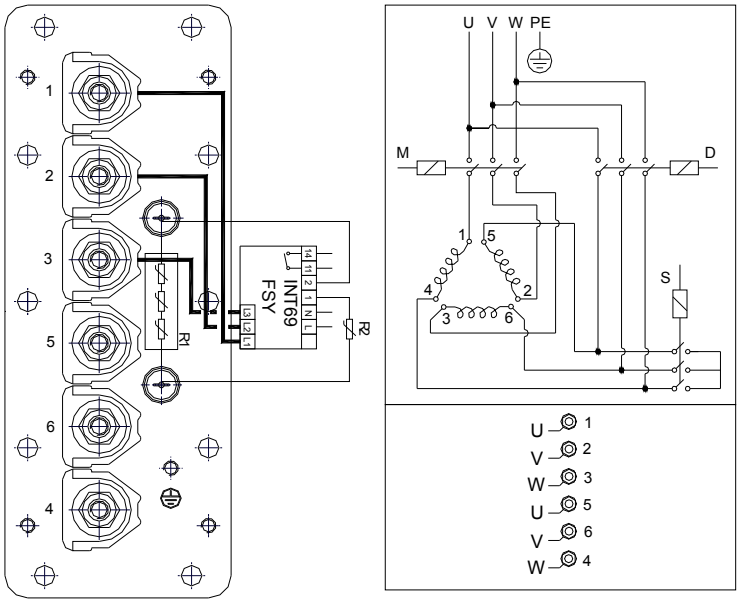


Abb. 68: Kabelkonfiguration Stern-Dreieck-Schaltung

Hinweis / Achtung: Maximal erlaubtes Drehmoment der Anschlussmuttern: 32 Nm

R1: Motorthermistor

R2: Endtemperatur Thermistor

R-S-T: Stromzufuhr

M: Hauptschalter Stromzufuhr

L/N: Phase/Neutral 230V (115V) – 50 Hz/60Hz

M1/M2: Schaltkontakt (NO) Schließer

S1/S2: Anschluss Thermistor (INT69 FSY)

L1-L2-L3: Phasenfolgeschalter

S: Startkontakte

D: Laufkontakte

Empfohlene Kabeldurchmesser

Leiterquerschnitt (mm^2)	14	22	30	38	50	60	80	100	125	150	200	250	325	400	500
Zulässige Stromstärke (A)	55	70	90	100	120	140	165	190	220	250	300	355	415	475	535

Hinweis: Die Leiter umfassen nicht das Massekabel, den Nullleiter oder das Signalkabel.

Tab. 33:Empfohlene Leiterquerschnitte [mm^2] BSR-Serie

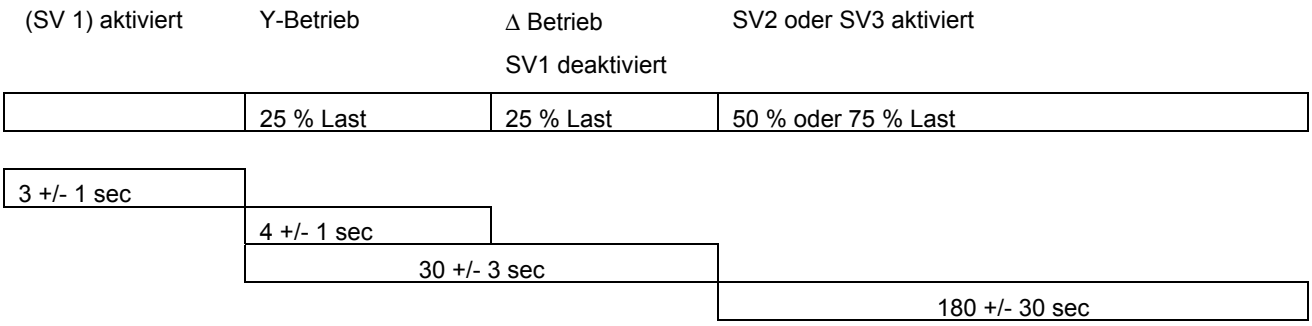
Einschaltsequenz

Umschaltung von Y-Δ:
Die Umschaltzeit für den Magnetkontakt muss unter 40 ms liegen.

Beachten Sie beim Einstellen der Umschaltzeit die Kapazität zum eliminieren von Lichtbögen.

Achten Sie nach Abschluss des Startprozesses auf die Temperatur des Kaltwassers. Ist diese Temperatur niedrig, liegt die Belastung unter der Nennleistung. In diesem Fall kommt es zu häufigen Einschaltvorgängen; es verkürzt die Betriebslebensdauer des Kompressors, wenn der Kompressor direkt nach dem Einschalten bei voller Last läuft.

Daraus ergibt sich die empfohlene Steuersequenz des Kompressors (Lastzunahme/-abnahme):



Empfohlene Steuersequenz des Kompressors Lastzunahme/-abnahme

Verwenden Sie die Temperatur des zurückfließenden Kaltwassers oder des Warmwassers als Parameter für die Lastzunahme/-abnahme, um einen stabilen Betrieb zu erzielen.

- Wenn die Kapazitätssteuerung des Kompressors auf der Temperatur des zurückfließenden Kaltwassers basiert und die Temperatur über 11°C liegt, läuft der Kompressor mit einer Last von 100%.
- Bei einer Temperatur von 11-10°C läuft der Kompressor mit einer Last von 75%.
- Bei einer Temperatur von 10-9°C läuft der Kompressor mit einer Last von 50%.
- Bei einer Temperatur unter 8°C schaltet sich der Kompressor ab.

Würde die Wiedereinschaltung des Kompressors auf eine Temperatur von 9°C gesetzt sein, käme es zu häufigen Motorstarts/stops. Durch den kurzen Start/Stop-Zyklus kann die in der Motorwicklung gestaute Wärme nicht vollständig durch das Kühlsystem abgeführt werden. Der Schmierkreislauf ist ebenfalls unzureichend.

Um dies zu verhindern, muss die Wiedereinschalttemperatur bei 12°C oder darüber liegen.

Vor jeder Abschaltung sollte der Kompressor 20-30 Sekunden lang auf einer Last von 25% laufen, damit der Regelschieber für das nächste Anlaufen sicher in die Ausgangsposition gebracht wird.

10.6 Lieferumfang

Beschreibung	Modell		
	SR	SR-H	BSR
Auslassflansch, Dichtung, Stopfen / Dichtplatte	S	S	S
Ansaugflansch, Dichtung, Stopfen / Dichtplatte	S	S	S
Ansaugfilter	S	S	S
Ölfilter	S	S	S
2 Magnetventile (Start / stufenlose Kapazitätsregelung)	S	S	S
PTC-Temperaturschutz für Motorwicklung	S	S	S
Kältemaschinenöl	S	S	S
Ölheizung	S	S	S
Ölstandschalter	S	S	S
PTC-Endtemperaturschutz	S	S	S
Ölablassventil	S	S	S
Economizeranschluss - Kompressionsraum	S	S	S
Flüssigkeitseinspritzanschluss – motorseitig	S	S	S
Anschluss für Ölkühler (extern)	N	S	S
Asbestfreie Dichtungen	S	S	S
Rückschlagventil Auslass	S	S	S
Sicherheitsventil	O	S	S
Absperrventil - Ansaugung	O	S	S
Absperrventil - Auslass	O	S	S
Schwingungsdämpfer	O	O	O
Kapillarrohr zur Flüssigkältemitteleinspritzung	O	O	O
Elektrisches Schutzmodul INT69 / INT69FSY	S	S	S

S = Standard, O = Optional, N = nicht vorhanden

Tab. 34: Lieferliste

Technische Daten

Ölheizung	Modell: 150 W oder 300 W Standardspannung: 220V Andere Spannungen auf Anfrage erhältlich. Isolierwert: 50MΩ oder höher, gemessen mit DC500V Mega-Ohmmeter.
Ölstandschalter	Isolierwert: 10 MΩ oder höher, gemessen mit DC200V Mega-Ohmmeter. Max. zulässige Spannung: AC230V Max. zulässiger Strom: 0,5A Trockenlaufschutz: Öffnet bei geringem Ölstand, bleibt geschlossen auch bei hohem Ölstand
PTC Steuermodul für Motor- und Auslasstemperatur: **INT69 / INT69FSY**	Spannung: 230V, 1 Phase (115V auf Anfrage erhältlich) Relais: AC240, 2,5A 360VA, SPDT, Auto Reset.
PTC Temperaturschutz für Motorwicklung	Max. zulässige Spannung für Widerstandsmessung: DC 2,5V Widerstand bei Umgebungstemperatur: unter 750Ω Isolationsfestigkeit: 600V AC
PTC Endtemperaturschutz	Max. zulässige Spannung für Widerstandsmessung: DC 2,5V Widerstand bei Umgebungstemperatur: unter 550Ω Isolationsfestigkeit: 600V AC
Magnetventile	Standardregelspannung: 220V (andere Spannungen auf Anfrage erhältlich)

Index

A
Abnahme 9
Ansaugfilter....18
Ansprechpartner 8
Antriebsmotor 18
Arbeitssicherheit 11
Aufbau 16
Aufbau und Funktion 16
B
Bauteile, bewegliche....13
Bedienpersonal....10
Beschilderung....13
Betreiber 9
Betriebsanleitung....5
D
Druckgas....13
E
Einschaltsequenz 44, 86
Entsorgung 53
Ersatzteile....8, 53
Evakuieren, System....39
F
Fachpersonal....10
Funktion....20
G
Gefahren....11
Gefahrensymbol 11
Gefahrensymbole 11
Gehäuse 17
Gewährleistung....7
H
Haftung 7
Hinweise zum Betrieb....42
I
Inbetriebnahme....39
K
Kapazitätssteuerung....18
Kontrolle
Rückschlagventil 45
Sicherheitsventil 45
vor der ersten Inbetriebnahme....40
Kontrolle Sicherheitsventil 49
Kundendienst....8
L
Lager....18
Lagerung....38
Lagerung....37
M
Magnetventil 18
Magnetventile, Steuersequenz 21, 22, 28, 30
O
Ölabscheider....18
Ölfilter....18
Ölwechsel 48
P
Personal
Störungsbeseitigung 50
R
Reinigen
Kompressor....47
Rotoren 18
S
Schutzausrüstung....11
Wartung....46
Sicherheit....9
Stillstand längerer....49
Störungen 50
Störungstabelle....51
Symbole
in der Anleitung 6
T
Technische Daten....16
Transport....37
U
Unsachgemäßer Betrieb....12
Unterweisung....10

Index

Urheberschutz 7

V

Verbrennungsgefahr 11
Verpackung 37
Verwendungszweck 9

W

Wartung 46
Wartungsarbeiten 47
Wartungsplan 46
Wiederinbetriebnahme 50